Intelligent Drivesystems, Worldwide Services







DE

BU 0020

PROFIBUS DP

Zusatzanleitung Optionen NORD - Frequenzumrichter







NORD Frequenzumrichter



Sicherheits- und Anwendungshinweise für Antriebsstromrichter

(gemäß: Niederspannungsrichtlinie 2006/95/EG)

1. Allgemein

Während des Betriebes können Antriebsstromrichter ihrer Schutzart entsprechend spannungsführende, blanke, gegebenenfalls auch bewegliche oder rotierende Teile, sowie heiße Oberflächen besitzen.

Bei unzulässigem Entfernen der erforderlichen Abdeckung, bei unsachgemäßem Einsatz, bei falscher Installation oder Bedienung, besteht die Gefahr von schweren Personen- oder Sachschäden.

Weitere Informationen sind der Dokumentation zu entnehmen.

Alle Arbeiten zum Transport, zur Installation und Inbetriebnahme sowie zur Instandhaltung sind von qualifiziertem Fachpersonal auszuführen (IEC 364 bzw. CENELEC HD 384 oder DIN VDE 0100 und IEC 664 oder DIN VDE 0110 und nationale Unfallverhütungsvorschriften beachten).

Qualifiziertes Fachpersonal im Sinne dieser grundsätzlichen Sicherheitshinweise sind Personen, die mit Aufstellung, Montage, Inbetriebsetzung und Betrieb des Produktes vertraut sind und über die ihrer Tätigkeit entsprechenden Qualifikationen verfügen.

2. Bestimmungsgemäße Verwendung in Europa

Antriebsstromrichter sind Komponenten, die zum Einbau in elektrische Anlagen oder Maschinen bestimmt sind.

Bei Einbau in Maschinen ist die Inbetriebnahme der Antriebsstromrichter (d.h. die Aufnahme des bestimmungsgemäßen Betriebes) solange untersagt, bis festgestellt wurde, dass die Maschine den Bestimmungen der EG-Richtlinie 2006/42/EG (Maschinenrichtlinie) entspricht; EN 60204 ist zu beachten.

Die Inbetriebnahme (d.h. die Aufnahme des bestimmungsgemäßen Betriebes) ist nur bei Einhaltung der EMV-Richtlinie (2004/108/EG) erlaubt.

CE- gekennzeichnete Antriebsstromrichter erfüllen die Anforderungen der Niederspannungsrichtlinie 2006/95/EG. Es werden die in der Konformitätserklärung genannten harmonisierten Normen für die Antriebsstromrichter angewendet.

Die technischen Daten sowie die Angaben zu Anschlussbedingungen sind dem Leistungsschild und der Dokumentation zu entnehmen und unbedingt einzuhalten.

Die Antriebsstromrichter dürfen nur Sicherheitsfunktionen übernehmen, die beschrieben und ausdrücklich zugelassen sind.

3. Transport, Einlagerung

Die Hinweise für Transport, Lagerung und sachgemäße Handhabung sind zu beachten.

4. Aufstellung

Die Aufstellung und Kühlung der Geräte muss entsprechend den Vorschriften der zugehörigen Dokumentation erfolgen.

Die Antriebsstromrichter sind vor unzulässiger Beanspruchung zu schützen. Insbesondere dürfen bei Transport und Handhabung keine Bauelemente verbogen und/oder Isolationsabstände verändert werden. Die Berührung elektronischer Bauelemente und Kontakte ist zu vermeiden.

Antriebsstromrichter enthalten elektrostatisch gefährdete Bauelemente, die leicht durch unsachgemäße Behandlung beschädigt werden können. Elektrische Komponenten dürfen nicht mechanisch beschädigt oder zerstört werden (unter Umständen Gesundheitsgefährdung!).

5. Elektrischer Anschluss

Bei Arbeiten an unter Spannung stehenden Antriebsstromrichtern sind die geltenden nationalen Unfallverhütungsvorschriften (z.B. BGV A3, vorherige VBG 4) zu beachten.

Die elektrische Installation ist nach den einschlägigen Vorschriften durchzuführen (z.B. Leitungsquerschnitte, Absicherungen, Schutzleiteranbindung). Darüber hinausgehende Hinweise sind in der Dokumentation enthalten.

Hinweise für die EMV-gerechte Installation - wie Schirmung, Erdung, Anordnung von Filtern und Verlegung der Leitungen - befinden sich in der Dokumentation der Antriebsstromrichter. Diese Hinweise sind auch bei CE-gekennzeichneten Antriebsstromrichtern stets zu beachten. Die Einhaltung der durch die EMV-Gesetzgebung geforderten Grenzwerte liegt in der Verantwortung des Herstellers der Anlage oder Maschine.

6. Betrieb

Anlagen, in die Antriebsstromrichter eingebaut sind, müssen ggf. mit zusätzlichen Überwachungs- und Schutzeinrichtungen gemäß den jeweils gültigen Sicherheitsbestimmungen, z.B. Gesetz über technische Arbeitsmittel, Unfallverhütungsvorschriften usw. ausgerüstet werden.

Die Parametrierung und Konfiguration des Antriebsstromrichters ist so zu wählen, dass hieraus keine Gefahren entstehen.

Während des Betriebes sind alle Abdeckungen geschlossen zu halten.

7. Wartung und Instandhaltung

Nach dem Trennen der Antriebsstromrichter von der Versorgungsspannung dürfen spannungsführende Geräteteile und Leistungsanschlüsse wegen möglicherweise aufgeladener Kondensatoren nicht sofort berührt werden. Hierzu sind die entsprechenden Hinweisschilder auf dem Antriebsstromrichter zu beachten.

Weitere Informationen sind der Dokumentation zu entnehmen.

Diese Sicherheitshinweise sind aufzubewahren!

Dokumentation

Bezeichnung:	BU 0020
Mat. Nr.:	607 02 01
Gerätereihe:	**Profibus DP** für SK 300E, SK 5xxE, SK 700E, SK 750E

Versionsliste

Bezeichnung bisheriger Ausgaben	Software Version	Bemerkung
BU 0020 DE, Februar 2005	V. 3.4 R0	Erste Ausgabe, Vorserie
BU 0020 DE, Mai 2006	V. 3.5 R1	Korrektur und Aufnahme der Frequenzumrichterbaureihen SK 500/520E und SK 750E, Winkelstecker für SK TU2-PBR-24V nicht möglich
BU 0020 DE, August 2006 Mat. Nr. 607 02 01 / 3806	V. 3.6 R0	Anpassung der Parameter des SK 500/520/530E, Korrektur der empfohlenen M8/M12 Stecker, SW2/3 und IW2/3 Anpassung, Korrektur P513 = -0,1s
BU 0020 DE, Mai 2007 Mat. Nr. 607 02 01 / 2207	V. 3.6 R0	Kleine Korrekturen, Detail Drehkodierschalter SK TUx-PBR-24V
BU 0020 DE, Februar 2009 Mat. Nr. 607 02 01 / 0609	V. 3.6 R0	Ergänzung SK TU2-PBR-KL-ATEX, kleinere Korrekturen, Aktualisierung der Fehlermeldungen, Empfohlene Stecker-Komponenten, vector mc Beschreibungen und Optionen aus dem Handbuch genommen
BU 0020 DE, Juni 2012 Mat. Nr. 607 02 01 / 2612	V. 3.6 R0	Ergänzung Parameter für Umrichtervarianten: SK 54xE. Anpassung Tabellen: Steuerwort und Zustandswort auf SK 5xxE, geringfügige Fehlerkorrekturen, geringfügige Strukturanpassungen im Dokument

Tabelle 1: Versionsliste

Herausgeber

Getriebebau NORD GmbH & Co. KG

Rudolf-Diesel-Str. 1 • D-22941 Bargteheide • http://www.nord.com/

Telefon +49 (0) 45 32 / 401-0 • Fax +49 (0) 45 32 / 401-555

ACHTUNG



Diese Zusatzbetriebsanleitung ist nur in Verbindung mit der Betriebsanleitung des jeweiligen Frequenzumrichters gültig. Erst unter diesen Vorraussetzungen stehen alle für eine sichere Inbetriebnahme des Frequenzumrichters relevanten Informationen zur Verfügung.



Bestimmungsgemäße Verwendung der Frequenzumrichter

Die **Einhaltung** der Betriebsanleitung ist die **Voraussetzung für einen störungsfreien Betrieb** und die Erfüllung eventueller Garantieansprüche. **Lesen Sie deshalb zuerst die Betriebsanleitung** bevor Sie mit dem Gerät arbeiten!

Die Betriebsanleitung enthält **wichtige Hinweise zum Service.** Sie ist deshalb in **der Nähe des Gerätes** aufzubewahren.

Die beschriebenen Optionsmodule sind nur für die jeweils definierte Frequenzumrichterbaureihe einsetzbar, der Einsatz baureihenübergreifend ist nur mit dem SK CU1-... Modul beim SK 700E und SK 750E, bzw. dem SK TU2-... Modul beim SK 300E und SK 750E möglich. Der Einsatz dieser Module an anderen Geräten ist nicht zulässig und kann zu deren Zerstörung führen.

Die beschriebenen Optionsmodule und die zugehörigen Frequenzumrichter sind, je nach Typ, Geräte für den stationären Aufbau in Schaltschränken oder dezentralen Aufbauten. Alle Angaben zu den technischen Daten und den zulässigen Bedingungen am Einsatzort sind unbedingt einzuhalten.

Die Inbetriebnahme (Aufnahme des bestimmungsgemäßen Betriebs) ist so lange untersagt, bis festgestellt ist, dass die Maschine die EMV-Richtlinie 2004/108/EG einhält und die Konformität des Endproduktes beispielsweise mit der Maschinenrichtlinie 2006/42/EG feststeht (EN 60204 beachten).



Inhaltsverzeichnis


NORD
DRIVESYSTEMS

Abbildungsverzeichnis



Tabellenverzeichnis

1. Einführung

1.1 Allgemeines

Diese PROFIBUS DP Dokumentation ist für die NORD- Gerätereihe trio SK 300E, SK 500E, SK 700E, SK 750E und gültig. Für die abgekündigten Gerätereihen (z. B. vector mc) die nicht mehr geliefert werden, ist die technische Dokumentation der Profibusbeschreibung auf Anfrage (älterer Ausgabestand der BU0020) erhältlich.

Alle Grundgeräte werden mit einer Blindabdeckung für den Technologiebox- Steckplatz ausgeliefert und besitzen in der Grundausführung keine Komponenten zur Parametrierung oder Steuerung.

Um die Kommunikation mit Profibus DP aufbauen zu können muss entweder eine **Kundenschnittstelle Profibus** oder eine **Technologiebaugruppe Profibus** (je nach Gerätereihe) eingebaut und angeschlossen werden.

1.2 Das Bussystem

Mit Profibus können eine Vielzahl von unterschiedlichsten Automatisierungsgeräten Daten austauschen. SPS, PC, Bedien- und Beobachtungsgeräte können hiermit über einen einheitlichen Bus bitseriell kommunizieren. PROFIBUS DP wird vorrangig im Bereich von Sensor- und Aktuator-Kommunikation eingesetzt, in dem kurze Systemreaktionen notwendig sind. PROFIBUS wird bevorzugt eingesetzt dort, wo es auf eine zeitkritische, schnelle und komplexe Kommunikation zwischen einzelnen Geräten ankommt. PROFIBUS DP ist geeignet als Ersatz für die kostenintensive parallele Signalübertragung mit 24V und die Messwertübertragung. Diese auf Geschwindigkeit optimierte PROFIBUS Variante wird z.B. für den Betrieb von Frequenzumrichtern an Automatisierungsgeräten verwendet.

Die PROFIBUS Kommunikation ist in den internationalen Normen IEC 61158 und IEC 61784 verankert. Anwendungs- und Projektierungsaspekte sind in den Richtlinien der PROFIBUS Nutzerorganisation, kurz PNO festgelegt und dokumentiert. Dadurch wird gewährleistet, dass Geräte unterschiedlicher Hersteller mit einander kommunizieren können. Der Datenaustausch ist in der DIN 19245 Teil 1 und 2 und anwendungsspezifischen Erweiterungen in Teil 3 dieser Norm festgelegt. Im Zuge der europäischen Feldbusstandardisierung wird der PROFIBUS in die europäischen Feldbusnorm EN 50170 integriert.

1.3 PROFIBUS DP bei NORD Frequenzumrichtern

Merkmale:

- Galvanisch getrennte Busschnittstelle
- Übertragungsrate standardmäßig bis 1,5Mbit/s – je nach Ausführung (mit 24V Versorgung) bis 12Mbit/s
- RS485 Übertragungstechnik
- Problemloser Anschluss an den Umrichter über einen 9-poligen Sub-D Stecker, M12- Rund-Stecker, Schraubklemmen (Technologiebox) oder Zugfederklemmen (Kundenschnittstelle)
- Statusanzeige mit 2 LEDs (Technologiebox)
- Problemlose Programmierung aller Frequenzumrichter- Parameter
- Steuerung des Frequenzumrichters über die Profibusverbindung
- Übertragung der Sollpositionen bei SK 2xxE/ 530E/ 700E/ 750E mit PosiCon Option
- Profibus Grundfunktionalitäten gemäß DP-V0 bei allen Frequenzumrichterreihen
- Übertragung des aktuellen Frequenzumrichter- Status im Betrieb
- Bis zu 126 Frequenzumrichter an einem Bus



1.4 Lieferung

Untersuchen Sie das Gerät **sofort** nach dem Eintreffen/Auspacken auf Transportschäden wie Deformationen oder lose Teile.

Bei einer Beschädigung setzen Sie sich unverzüglich mit dem Transportträger in Verbindung, veranlassen Sie eine sorgfältige Bestandsaufnahme.

Wichtig! Dieses gilt auch, wenn die Verpackung unbeschädigt ist.

1.5 Lieferumfang

Technologiebox	SK TU1-PBR(-…)	für SK 700E	IP20	oder
	SK TU2-PBR(-…)	für SK 300E / SK 750E	IP55	oder
	SK TU2-PBR(-…)-C	für SK 300E / SK 750E	IP66	oder
	SK TU3-PBR(-…)	für SK 5xxE	IP20	oder
Kundenschnittstelle	SK CU1-PBR(-…)	für SK 700E / SK 750E	IP00	

Die Bedienungsanleitungen für o.g. Profibus – Baugruppen bzw. die betreffenden Frequenzumrichter, sowie die Parametriersoftware NORDCON stehen unter www.nord.com zum kostenlosen Download bereit. Darüber hinaus wird mit jedem Frequenzumrichter eine Dokumentations - CD geliefert (Bezeichnung: EPD), auf der o.g. Daten ebenfalls bereitgestellt werden.



Hinweis

Den Technologieboxen SK TU1 bzw. SK TU3 liegt jeweils eine Flachsteckhülse bei. Diese Hülse ist für die Herstellung einer ordnungsgemäßen PE-Anbindung der Technologiebox über ein entsprechendes Kabel (Querschnitt 1,5mm²) zu verwenden.



Hinweis

Für die Baureihen SK 2xxE und SK 5xxE stehen Standardbausteine für den SIMATIK – Manager zur Verfügung. Die Bausteine können unter www.nord.com herunter geladen werden. Eine Beschreibung zu diesen Bausteinen ist im Handbuch BU 0940 zu finden.

1.6 Zulassungen

1.6.1 Europäische EMV-Richtlinie

Wenn der Frequenzumrichter entsprechend den Empfehlungen dieses Handbuches installiert wird, erfüllt er alle Anforderungen der EMV-Richtlinie, entsprechend der EMV-Produkt-Norm für motorbetriebene Systeme EN 61800-3.

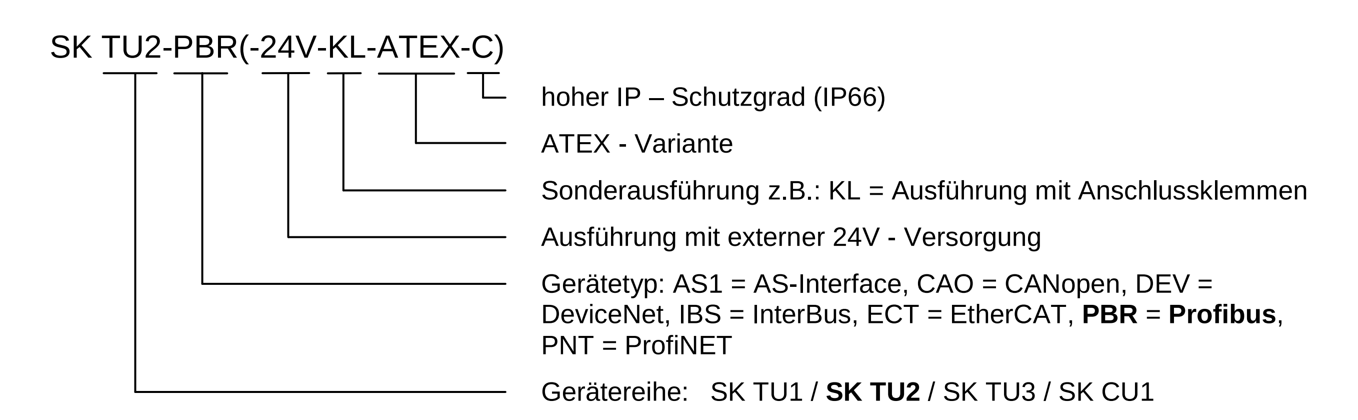
1.6.2 RoHS-konform

Die Frequenzumrichter und Optionsbaugruppen der PROFIBUS DP-Baureihe sind nach der Richtlinie 2002/95/EC RoHS-konform ausgeführt.





1.7 Typenschlüssel





2. Baugruppen

2.1 Modulare Baugruppen SK 5xxE

Durch den Einsatz verschiedener Module für die Anzeige, Steuerung und Parametrierung kann der SK 5xxE komfortabel an die verschiedensten Anforderungen angepasst werden.

Zur einfachen Inbetriebnahme können alpha-numerische Anzeige- und Bedienmodule verwendet werden. Für komplexere Aufgaben kann aus verschiedenen Anbindungen an PC- oder Automatisierungssystem gewählt werden.

Die **Technologiebox (Technology Unit, SK TU3-...)** wird von außen auf den Frequenzumrichter aufgesteckt und ist so komfortabel erreichbar und jederzeit austauschbar.

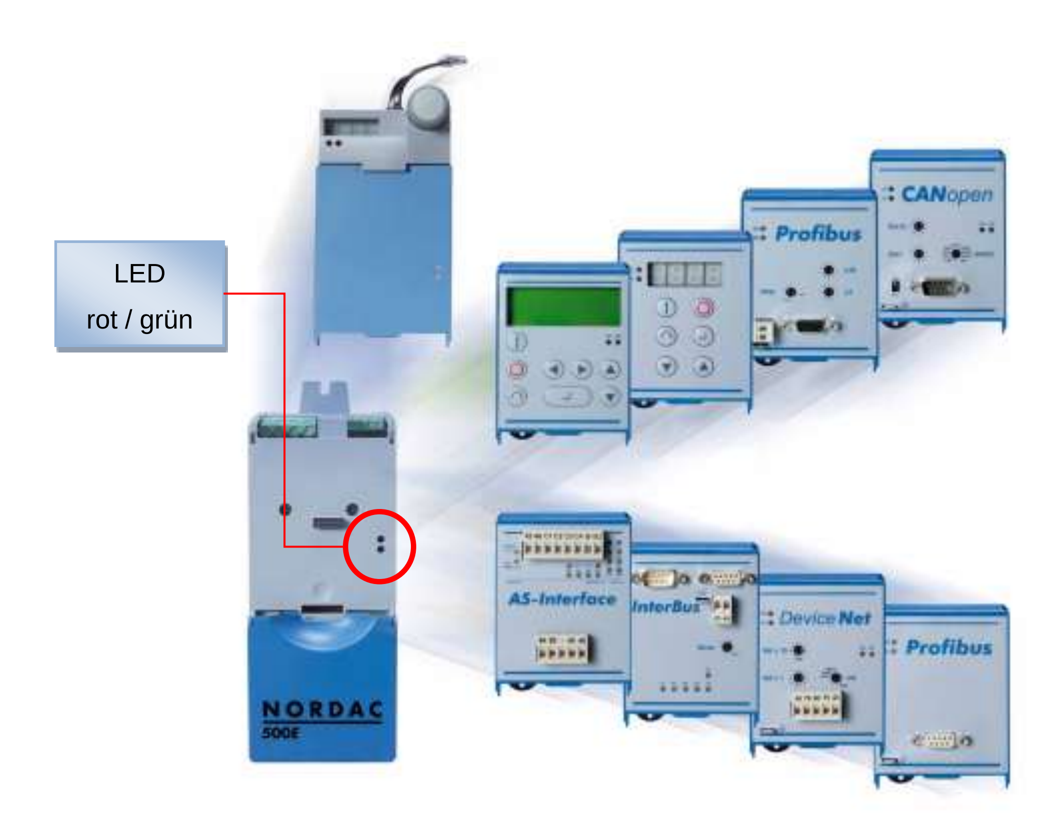


Abbildung 1: Modulare Baugruppen SK 5xxE

2.1.1 SK TU3- Profibus Modul, Überblick

Die Profibus DP Kommunikationsbaugruppen SK TU3-PBR und SK TU3-PBR-24V dienen der Anschaltung von Antrieben der Gerätereihe SK 500E an übergeordnete Automatisierungssysteme über Profibus DP.

Baugruppe	Beschreibung	Daten
Profibus Modul **SK TU3-PBR**	Diese Option ermöglicht die Steuerung des SK 5xxE über die Profibus DP Schnittstelle mit der Leistungsstufe DP-V0.	Baudrate: bis 1.5 MBaud Stecker: Sub-D9 Mat. Nr. 275900030
Profibus Modul **SK TU3-PBR-24V**	Diese Option ermöglicht die Steuerung des SK 5xxE über die Profibus DP Schnittstelle mit der Leistungsstufe DP-V0.	Baudrate: bis 12 MBaud Stecker: Sub-D9 ext. 24V DC Spannungsversorgung, 2 polige Klemme Mat. Nr. 275900160

Tabelle 2: SK TU3-PBR, Übersicht Technologieboxen



Hinweis

Wenn mehrere SK 500E Frequenzumrichter unmittelbar nebeneinander im Schaltschrank aufgebaut werden, sollten nur SUB-D9 Profibus-Busanschlussstecker mit einem 45° oder 0° Kabelabgang zum Anschluss an die Profibus Technologiebox verwendet werden.

Bei Bedarf sollten bei eventuell auftretenden Vibrationen und Kontaktproblemen die Profibusleitungen mittels SK 8 Schirmklemmen und einem Schirmwinkel im Schaltschrank abgefangen werden.



Hinweis

Der Leitungsschirm muss mit der Funktionserde[1] (im Regelfall die elektrisch leitende Montageplatte) verbunden werden, um EMV- Störungen im Gerät zu vermeiden.

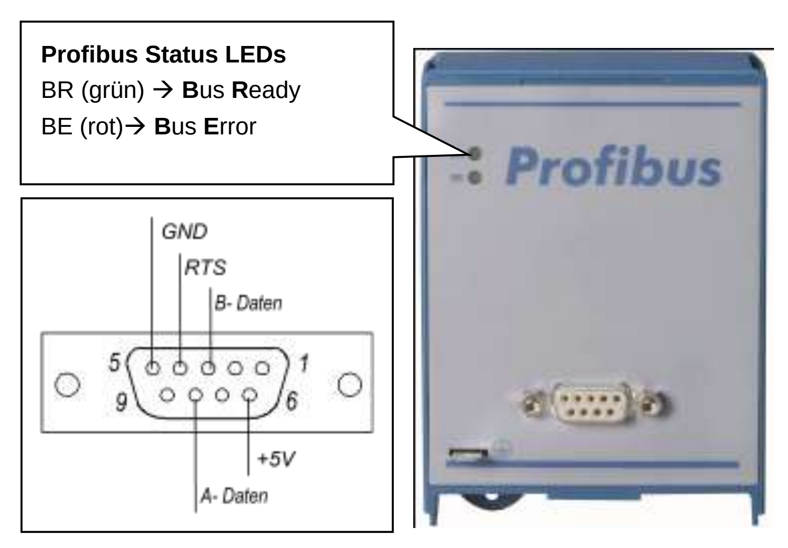
Um dieses zu erreichen ist im Profibus- Stecker der Leitungsschirm mit dem Metallgehäuse des D-SUB Steckers und der Funktionserde großflächig zu verbinden.

[1] In Anlagen sind elektrische Betriebsmittel in der Regel mit einer **Funktionserde** verbunden. Sie dient als Betriebsmittel zur Ableitung von Ausgleichs- und Störströmen um EMV- Eigenschaften sicherzustellen und ist dementsprechend nach hochfrequenztechnischen Gesichtspunkten auszuführen.



2.1.2 Profibus Modul, SK TU3-PBR

Dieses Profibus Modul wird intern vom Frequenzumrichter versorgt. Daher wird dieser Profibusteilnehmer nur vom Mastersystem erkannt, wenn der Frequenzumrichter an Netzspannung liegt.



Abschlusswiderstand

Der Abschlusswiderstand für den letzten Bus-teilnehmer befindet sich im Profibus- Normstecker.

Es ist eine Übertragungsrate von bis zu 1.5Mbit/s nutzbar.

Profibus LED Anzeige

Weitere Informationen zu den Status LED-Anzeigen sind in Kapitel 8.2 aufgeführt.

2.1.3 Profibus Modul, SK TU3-PBR-24V

Dieses Profibus Modul wird über einen externer 24V Anschluss mit Spannung versorgt. Somit wird der Profibusteilnehmer auch ohne Versorgung des Frequenzumrichters vom Mastersystem erkannt. Die hierfür benötigten Daten werden mittels Drehcodierschalter eingestellt. Die Daten werden mit dem Anlegen der 24V übernommen.



Es ist eine Übertragungsrate von bis zu 12Mbit/s nutzbar.

Der Anschluss der Versorgungsspannung

Die Versorgungsspannung beträgt 24V DC ±25% (Kl. 45 = 24V, Kl. 46 = GND, ca. 100mA). Der Anschluss erfolgt über Schraubklemmen mit einem maximalen Leitungsquerschnitt von 2.5mm². Bei Verwendung von flexiblen Leitungen sollten Aderendhülsen verwendet werden.

Die Belegung der Buchse ist identisch mit der Option SK TU3-PBR.

Abschlusswiderstand

Der Abschlusswiderstand für den letzten Busteilnehmer befindet sich im SUB-D9 Profibus-Normstecker.

Profibus LED Anzeige

Weitere Informationen zu den Status LED- Anzeigen sind in Kapitel 8.2 aufgeführt.

Einstellung des PPO- Typs

Mit dem Drehcodierschalter für den **PPO** Typ, können die 4 PPO- Typen ausgewählt werden (Kap.7.2 und 7.2.1).

1 bis 4 bedeutet dabei der Adressbereich 00 bis 99, mit +100 sind die Adressen ab 100 bis 126 einstellbar.

Bei Stellung auf **PGM** wird der Wert aus dem Parameter P507 des Frequenzumrichters verwendet. Hierbei muss der Frequenzumrichter mit Netz- Spannung versorgt sein.

Einstellung der Profibusadresse

Mit den Drehcodierschaltern, bezeichnet durch „**x10**" und „**x1**", kann die Profibusadresse dezimal von 0 bis 99 eingestellt werden.

Ist der PPO Schalter auf Stellung **PGM** gesetzt, wird der Wert aus dem Parameter P508 des Frequenzumrichters verwendet. Hierbei muss der Frequenzumrichter mit Netz- Spannung versorgt sein.



Hinweis

Die Einstellungen über die Drehcodierschalter werden nicht in den Frequenzumrichter übertragen, bzw. gespeichert.

2.1.4 Montage der Technologiebox

ACHTUNG



Das Einsetzen oder Entfernen der Module sollte nur im spannungsfreien Zustand erfolgen. Die Steckplätze sind nur für die dafür vorgesehenen Module nutzbar.

Eine vom Frequenzumrichter **entfernte Montage** der Technologiebox ist nicht möglich, sie muss unmittelbar am Frequenzumrichter aufgesteckt werden.

Die **Montage** der Technologieboxen ist wie folgt durchzuführen:

1. Netzspannung ausschalten, Wartezeit beachten.
2. Steuerklemmenabdeckung etwas nach unten verschieben oder entfernen.
3. **Blinddeckel**, durch lösen der Entriegelung am unteren Rand, mit nach oben drehender Bewegung entfernen. Ggf. muss die Fixierungsschraube neben dem Riegel entfernt werden.



4. **Technologiebox** am oberen Rand einhaken und mit leichtem Druck einrasten. Auf einwandfreie Kontaktierung der Steckerleiste achten und bei Bedarf mit passender Schraube fixieren.
5. Steuerklemmenabdeckung wieder schließen.



2.2 Modulare Baugruppen SK 700E (SK 750E)

Durch den Einsatz verschiedener Module für die Anzeige, Steuerung und Parametrierung kann der SK 700E komfortabel an die verschiedensten Anforderungen angepasst werden.

Zur einfachen Inbetriebnahme können alpha-numerische Anzeige- und Bedienmodule verwendet werden. Für komplexere Aufgaben kann aus verschiedenen Anbindungen an PC- oder Automatisierungssystem gewählt werden.

Die **Technologiebox (Technology Unit, SK TU1-...)** wird von außen auf den Frequenzumrichter aufgesteckt und ist so komfortabel erreichbar und jederzeit austauschbar.

Zusätzlich lassen sich innerhalb des Frequenzumrichters weitere Module (Kundenschnittstellen und Sondererweiterungen) einsetzen, die zur Verarbeitung von digitalen und analogen Signalen, sowie für Drehzahlregler oder Positionierung geeignet sind.



Abbildung 2: Frequenzumrichter SK 700E und Technologieboxen

2.2.1 SK TU1- Profibus Modul, Überblick

Die Profibus DP – Kommunikationsbaugruppen SK TU1-PBR bzw. SK TU1-PBR-24V, dienen der Anschaltung von Antrieben der Gerätereihe SK 700E an übergeordnete Automatisierungssysteme über Profibus DP.

Baugruppe	Beschreibung	Daten
Profibus Modul **SK TU1-PBR**	Diese Option ermöglicht die Steuerung des SK 700E über die Profibus DP Schnittstelle mit der Leistungsstufe DP-V0.	Baudrate: bis 1.5 MBaud Stecker: Sub-D9 Mat. Nr. 278200060
Profibus Modul **SK TU1-PBR-24V**	Diese Option ermöglicht die Steuerung des SK 700E über die Profibus DP Schnittstelle mit der Leistungsstufe DP-V0.	Baudrate: bis 12 MBaud Stecker: Sub-D9 ext. 24V DC Spannungsversorgung, 2 polige Klemme Mat. Nr. 278200160

Tabelle 3: SK TU1-PBR, Übersicht Technologieboxen



Hinweis

Wenn mehrere SK 700E Frequenzumrichter unmittelbar nebeneinander im Schaltschrank aufgebaut werden, sollten nur SUB-D9 Profibus-Busanschlussstecker mit einem 45° oder 0° Kabelabgang zum Anschluss an die Profibus Technologiebox verwendet werden.

Generell sollten keine Profibus-Busanschlussstecker mit einem 90° Kabelabgang verwendet werden, da durch das Aufliegen des Bussteckergehäuses auf dem Frequenzumrichterdeckel zu einem Verkanten der Profibus Technologie-Box führen kann!

Bei Bedarf sollten bei eventuell auftretenden Vibrationen und Kontaktproblemen die Profibusleitungen mittels SK 8 Schirmklemmen und einem Schirmwinkel im Schaltschrank abgefangen werden.



Hinweis

Der Leitungsschirm muss mit der Funktionserde[2] (im Regelfall die elektrisch leitende Montageplatte) verbunden werden, um EMV- Störungen im Gerät zu vermeiden.

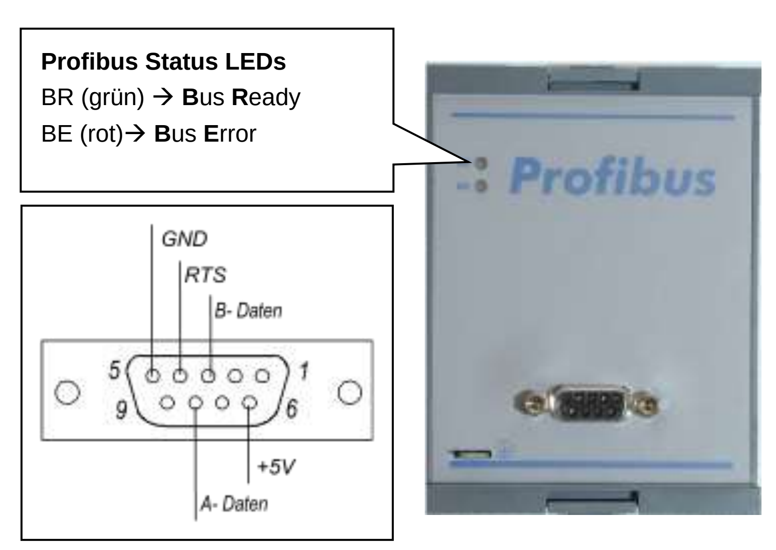
Um dieses zu erreichen ist im Profibus- Stecker der Leitungsschirm mit dem Metallgehäuse des D-SUB Steckers und der Funktionserde großflächig zu verbinden.

[2] In Anlagen sind elektrische Betriebsmittel in der Regel mit einer **Funktionserde** verbunden. Sie dient als Betriebsmittel zur Ableitung von Ausgleichs- und Störströmen um EMV- Eigenschaften sicherzustellen und ist dementsprechend nach hoch-frequenztechnischen Gesichtspunkten auszuführen.



2.2.2 Profibus Modul, SK TU1-PBR

Dieses Profibus Modul wird intern vom Frequenzumrichter versorgt. Daher wird dieser Profibusteilnehmer nur vom Mastersystem erkannt, wenn der Frequenzumrichter an Netzspannung liegt.



Abschlusswiderstand

Der Abschlusswiderstand für den letzten Bus-teilnehmer befindet sich im Profibus- Normstecker.

Es ist eine Übertragungsrate von bis zu 1.5Mbit/s nutzbar.

Profibus LED Anzeige

Weitere Informationen zu den Status LED-Anzeigen sind in Kapitel 8.2 aufgeführt.

2.2.3 Profibus Modul, SK TU1-PBR-24V

Dieses Profibus Modul wird über einen externer 24V Anschluss mit Spannung versorgt. Somit wird der Profibusteilnehmer auch ohne Versorgung des Frequenzumrichters vom Mastersystem erkannt. Die hierfür benötigten Daten werden mittels Drehcodierschalter eingestellt. Die Daten werden mit dem Anlegen der 24V übernommen.



Es ist eine Übertragungsrate von bis zu 12Mbit/s nutzbar.

Der Anschluss der Versorgungsspannung

Die Versorgungsspannung beträgt 24V DC ±25% (Kl. 45 = 24V, Kl. 46 = GND, ca. 100mA). Der Anschluss erfolgt über Schraubklemmen mit einem maximalen Leitungsquerschnitt von 2.5mm². Bei Verwendung von flexiblen Leitungen sollten Aderendhülsen verwendet werden.

Die Belegung der Buchse ist identisch mit der Option SK TU1-PBR.

Abschlusswiderstand

Der Abschlusswiderstand für den letzten Busteilnehmer befindet sich im SUB-D9 Profibus-Normstecker.

Profibus LED Anzeige

Weitere Informationen zu den Status LED- Anzeigen sind in Kapitel 8.2 aufgeführt.

Einstellung des PPO- Typs

Mit dem Drehcodierschalter für den **PPO** Typ, können die 4 PPO- Typen ausgewählt werden (Kap. 7.2 und 7.2.1).

1 bis 4 bedeutet dabei der Adressbereich 00 bis 99, mit +100 sind die Adressen ab 100 bis 126 einstellbar.

Bei Stellung auf **PGM** wird der Wert aus dem Parameter P507 des Frequenzumrichters verwendet. Hierbei muss der Frequenzumrichter mit Netz- Spannung versorgt sein.

Einstellung der Profibusadresse

Mit den Drehcodierschaltern, bezeichnet durch „**x10**“ und „**x1**“, kann die Profibusadresse dezimal von 0 bis 99 eingestellt werden.

Ist der PPO Schalter auf Stellung **PGM** gesetzt, wird der Wert aus dem Parameter P508 des Frequenzumrichters verwendet. Hierbei muss der Frequenzumrichter mit Netz- Spannung versorgt sein.



Hinweis

Die Einstellungen über die Drehcodierschalter werden nicht in den Frequenzumrichter übertragen, bzw. gespeichert.



Hinweis

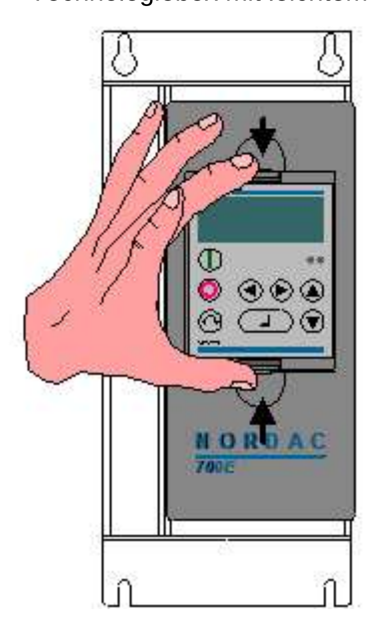
Bis Ende 2005 wurden „x16“ hex- Drehcodierschalter verwendet. Dies führte zu einer anderen Ermittlung der Bus- Adresse.

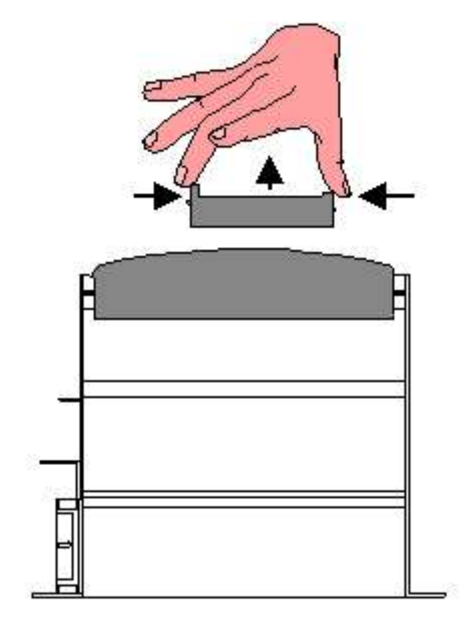
2.2.4 Montage der SK TU1-Technologiebox

WARNUNG 	Das Einsetzen oder Entfernen der Module darf nur im **spannungsfreien Zustand** erfolgen. Die Steckplätze sind nur für die dafür vorgesehenen Module nutzbar. Eine vom Frequenzumrichter entfernte Montage der Module ist nicht möglich, sie müssen unmittelbar am Frequenzumrichter montiert werden. Bei Nichtbeachtung besteht die Gefahr eines **elektrischen Schlages**, der zu schwerwiegenden Verletzungen und zu Zerstörungen an Frequenzumrichter und Modul führen kann.

Die **Montage** der Technologieboxen ist wie folgt durchzuführen:

1. Netzspannung ausschalten, Wartezeit beachten.
2. Blinddeckel, durch Betätigung der Entriegelung am oberen und unteren Rand, entfernen.
3. Technologiebox mit leichtem Druck zur Montagefläche, bis sie hörbar einrastet.







2.2.5 Profibus Modul, SK CU1-PBR (auch SK 750E)



Die Profibus Kundenschnittstellen verfügen neben den Datenanschlüssen auch über jeweils einen konventionellen digitalen Ein- und Ausgang. Die SK CU2-PBR kann sowohl in der SK 700E als auch SK 750E Gerätereihe verwendet werden.

Über den Relaiskontakt kann eine Bremsensteuerung oder auch eine Warnung an ein weiteres System gegeben werden.

Für den Eingang können verschiedene digitale Funktionen programmiert werden. Der digitale Eingang ist für die Auswertung des Temperaturfühlers mit einer Schaltschwelle von 2,5V ausgerüstet.

Der Bus- Abschlusswiderstand (R_{ab}) ist zuschaltbar. Hierzu müssen beide Schalter auf 'On' gestellt werden. Es ist eine Übertragungsrate von bis zu 1.5Mbit/s nutzbar.

Profibus, SK CU1-PBR	Funktionen	Maximaler Querschnitt
X6.1	Ausgangsrelais	1,5 mm^2
X6.2	Digitaler Eingang	1,5 mm^2
X6.3	Datenleitungen	1,5 mm^2
X6.4	Datenleitungen, parallel	1,5 mm^2

Detail:

DIP-Switch



Baugruppe	Beschreibung	Daten
Profibus Modul **SK CU1-PBR**	Diese Option ermöglicht die Steuerung des SK 700E/750E über die Profibus DP Schnittstelle mit der Leistungsstufe DP-V0.	Baudrate: bis 1.5 MBaud 1 x Digitaler Eingang 1 x Ausgangsrelais Direkt- Steck-Klemm-Verbinder Mat. Nr. 278200030

Tabelle 4: SK CU1-PBR, Übersicht Kundenschnittstellen





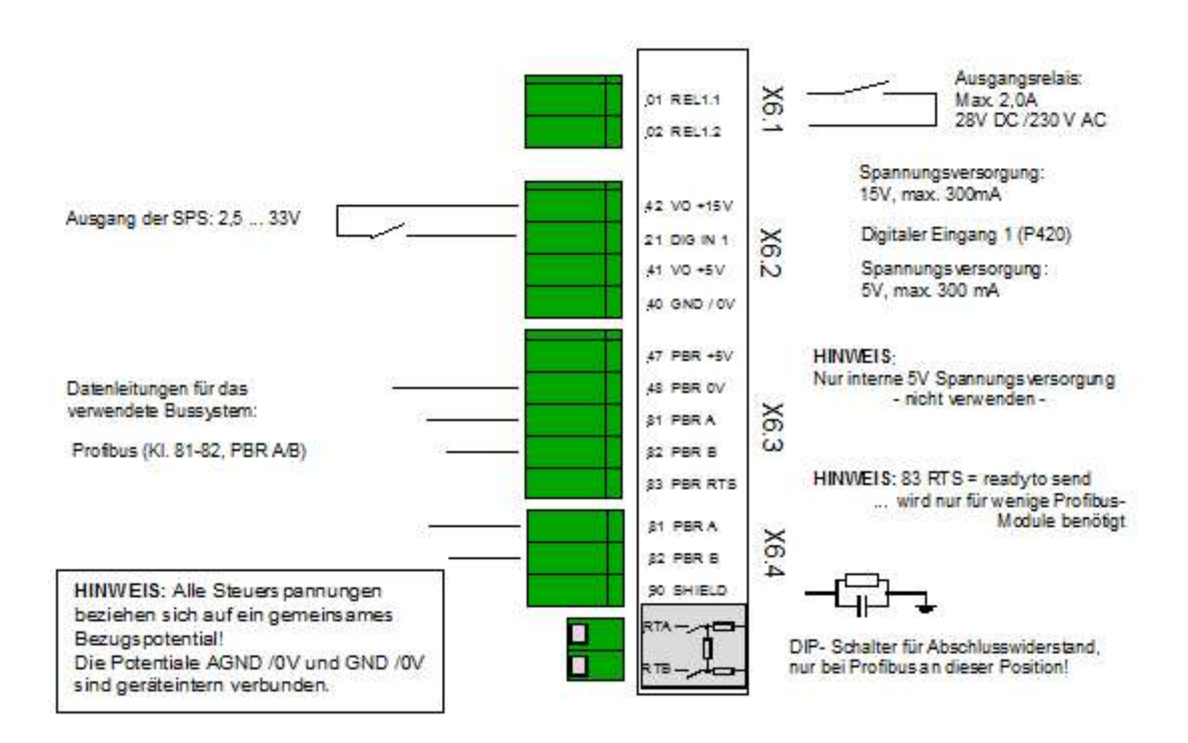
Hinweis

Der Leitungsschirm muss mit der Funktionserde[3] (im Regelfall die elektrisch leitende Montageplatte) verbunden werden, um EMV- Störungen im Gerät zu vermeiden.

Mittels der beiden der Option beiliegenden SK 8 Schirmklemmen sollten die Profibusleitungen am Schirmwinkel des Frequenzumrichters abgefangen werden.

[3] In Anlagen sind elektrische Betriebsmittel in der Regel mit einer **Funktionserde** verbunden. Sie dient als Betriebsmittel zur Ableitung von Ausgleichs- und Störströmen um EMV- Eigenschaften sicherzustellen und ist dementsprechend nach hoch-frequenztechnischen Gesichtspunkten auszuführen.

Klemmenbelegung SK CU1-PBR





2.2.6 Montage der SK CU1-PBR Kundenschnittstelle

WARNUNG	Das Einsetzen oder Entfernen der Module darf nur im **spannungsfreien Zustand** erfolgen. Die Steckplätze sind nur für die dafür vorgesehenen Module nutzbar. Eine vom Frequenzumrichter entfernte Montage der Module ist nicht möglich, sie müssen unmittelbar am Frequenzumrichter montiert werden. Bei Nichtbeachtung besteht die Gefahr eines **elektrischen Schlages**, der zu schwerwiegenden Verletzungen und zu Zerstörungen an Frequenzumrichter und Modul führen kann.
	



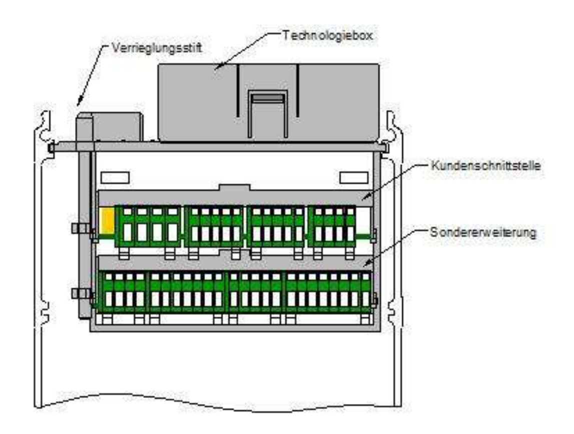
Hinweis

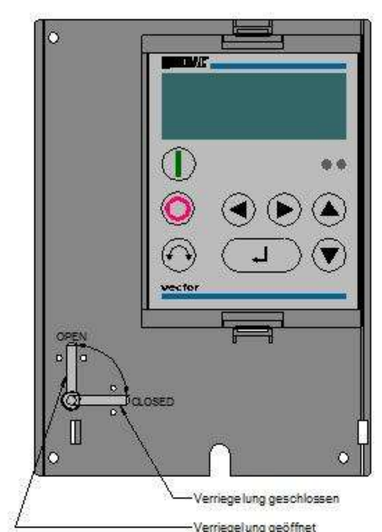
Nach dem Einsetzen, Tauschen oder Entfernen von Modulen, wird dieses nach dem Wiedereinschalten mit der Meldung E017 ‚Änderung Kundenschnittstelle' signalisiert.

Diese Meldung kann unmittelbar durch die üblichen Maßnahmen rückgesetzt werden.

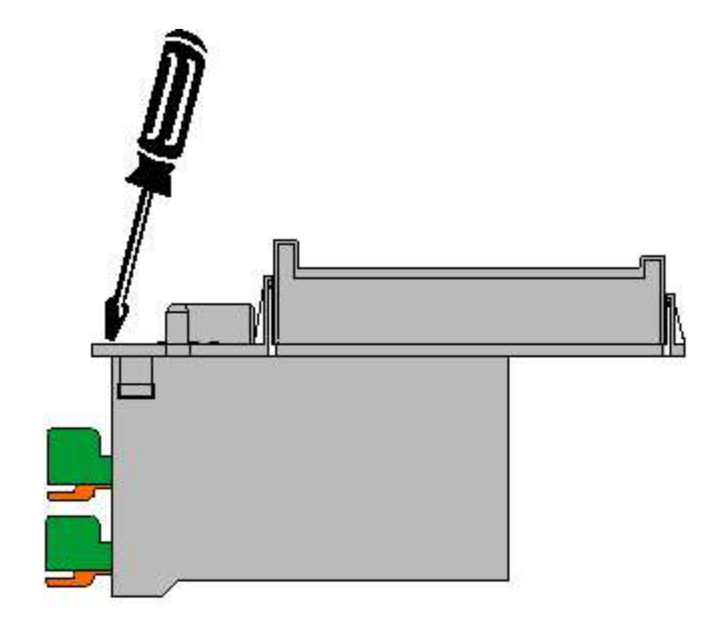
Montage der Kundenschnittstelle

1. Netzspannung ausschalten, Wartezeit beachten.
2. Abdeckgitter des Anschlussbereichs durch Lösen von 2 Schrauben entfernen und den Gerätedeckel heraushebeln (Schlitze) oder einfach abziehen.
3. Verriegelungshebel auf Stellung „**open**".
4. Kundenschnittstelle mit leichtem Druck in die obere Führungsschiene einstecken, bis es einrastet.
5. Verriegelungshebel auf Stellung „**closed**".
6. Anschlussstecker durch betätigen der Entriegelung abziehen und die nötigen Anschlüsse vornehmen. Anschließend die Stecker aufstecken, bis sie einrasten.
7. Alle Abdeckungen wieder anbringen.

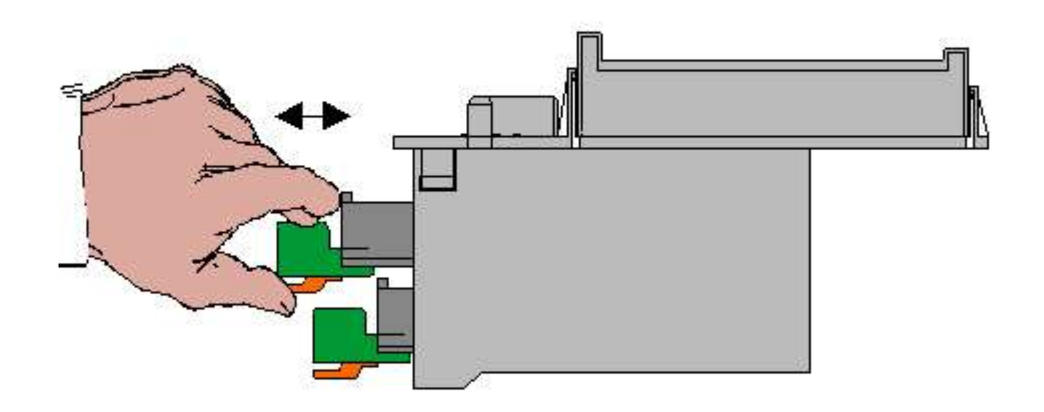




Entfernen der Kundenschnittstelle



1. Netzspannung ausschalten, Wartezeit beachten.
2. Abdeckgitter des Anschlussbereichs durch Lösen von 2 Schrauben entfernen und den Gerätedeckel heraushebeln (Schlitze) oder einfach abziehen.
3. Verriegelungshebel auf Stellung „**open**“.
4. Kundenschnittstelle mit einem Schraubendreher (wie abgebildet) aus der Einrast-position heraushebeln und von Hand vollends herausziehen.
5. Verriegelungshebel auf Stellung „**closed**“.
6. Alle Abdeckungen wieder anbringen.

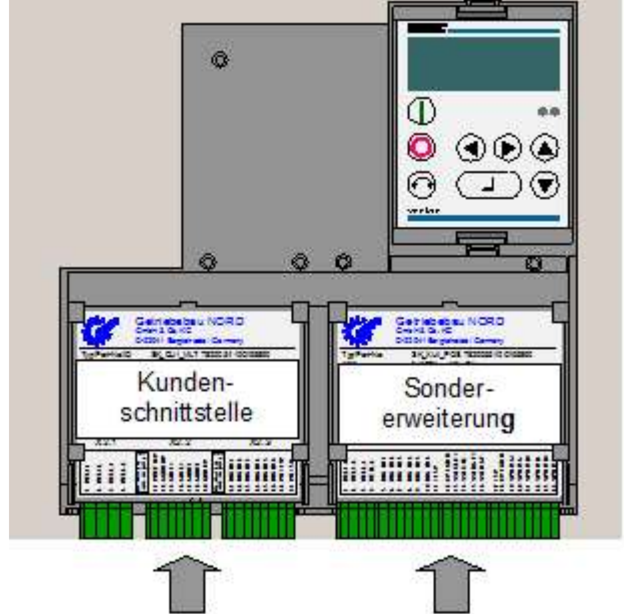




Abweichende Lage der Kundenschnittstellen bei SK 700E ab 30 kW und allen SK 750E Geräten

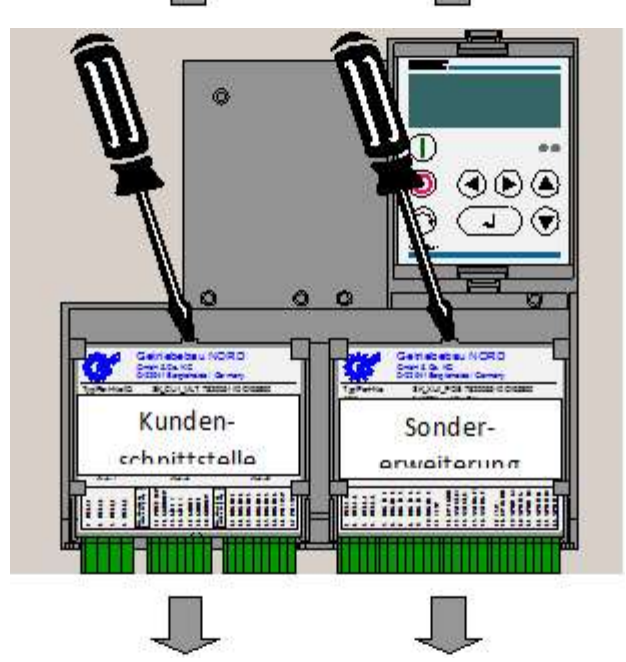
Montage

Vorgehensweise wie auf den vorigen Seiten beschrieben, jedoch ist kein Verriegelungshebel vorhanden. Die Module rasten beim Hineindrücken am vorderen Rand ein.



Demontage

Einfach, wie dargestellt, am oberen Rand heraushebeln. Wenn dies zu schwer geht, einfach am vorderen Rand die Haken lösen.



2.3 Modulare Baugruppen *trio* SK 300E und SK 750E

Technologieboxen (Technology Unit) sind optionale Baugruppen, mit denen je nach Anforderung weitere Funktionalität in den Frequenzumrichter eingebracht werden kann. Der hohe Schutzgrad des Frequenzumrichters bleibt bei jeder Technologiebox bestehen.





Abbildung 3: Frequenzumrichter SK 300E und SK 750E

2.3.1 SK TU2- Profibus Modul, Überblick

Die Profibus DP- Kommunikationsbaugruppen SK TU2-PBR, SK TU2-PBR-KL, SK TU2-PBR-KL-ATEX und SK TU2-PBR-24V dienen der Anschaltung von Antrieben der Gerätereihe trio SK 300E und SK 750E an übergeordnete Automatisierungssysteme über Profibus DP. Sowohl die SK 300E Frequenzumrichter als auch die Technologieoptionen sind in den Schutzarten IP55 (Standard) als auch in IP66 (Optional) bestellbar. Zur Unterscheidung der Schutzarten IP55 und IP66 erhalten die SK 300E und auch deren Baugruppen in der Schutzart IP66 ein zusätzliches „-C“ (coated → Lackierte Platine) in ihrer Typenbezeichnung. Bei den SK 750E Frequenzumrichter wird die Schutzart durch die Kühlarten vorgegeben. IP54 bei luftgekühlten Geräten und IP65 bei wassergekühlten SK 750E Frequenzumrichtern.

Baugruppe	Schutzart	Beschreibung	Daten
Profibus Modul **SK TU2-PBR**	IP55	Diese Option ermöglicht die Steuerung des SK 300E / 750E über die Profibus DP Schnittstelle mit der Leistungsstufe DP-V0.	Baudrate: bis 1.5 MBaud 2 x 5 poligen M12 Systemsteckverbinder Mat. Nr. 275130070 (IP55) Mat. Nr. 275170070 (IP66)
Profibus Modul **SK TU2-PBR-C**	IP66		
Profibus Modul **SK TU2-PBR-24V**	IP55	Diese Option ermöglicht die Steuerung des SK 300E / 750E über die Profibus DP Schnittstelle mit der Leistungsstufe DP-V0.	Baudrate: bis 12 MBaud 2 x 5 poligen M12 Systemsteckverbinder 1 Stromversorgung 24V/100mA, M8 undsteckverbinder Mat. Nr. 275130110 (IP55) Mat. Nr. 275170110 (IP66)
Profibus Modul **SK TU2-PBR-24V-C**	IP66		
Profibus Modul **SK TU2-PBR-KL**	IP55	Diese Option ermöglicht die Steuerung des SK 300E / 750E über die Profibus DP Schnittstelle mit der Leistungsstufe DP-V0.	Baudrate: bis 1.5 MBaud 8 polige WAGO Klemmenleiste / SUB-D9 Diagnosestecker Mat. Nr. 275130065 (IP55) Mat. Nr. 275170065 (IP66)
Profibus Modul **SK TU2-PBR-KL-C**	IP66		



Baugruppe	Schutzart	Beschreibung	Daten
Profibus Modul **SK TU2-PBR-KL-ATEX**	IP55	Diese Option ermöglicht die Steuerung des SK 300E / 750E über die Profibus DP Schnittstelle mit der Leistungsstufe DP-V0.	Baudrate: bis 1.5 MBaud 8 polige WAGO Klemmenleiste / SUB-D9 Diagnosestecker Mat. Nr. 275130067 (IP55) Mat. Nr. 275170067 (IP66)
Profibus Modul **SK TU2-PBR-KL-ATEX-C**	IP66		

Tabelle 5: SK TU2-PBR, Übersicht Technologieboxen



Hinweis

Die Baugruppen in der IP66-Ausführung erhalten im Typenschlüssel ein zusätzliches „C“ und werden mit einigen **Sonder-Maßnahmen** (siehe Handbuch SK 300E bzw. SK 750E) modifiziert!

2.3.2 Profibus Modul, SK TU2-PBR

- 2x M12, 5 poliger Stecker
- keine zusätzliche Versorgungsspannung
- Übertragungsrate von bis zu 1.5Mbit/s



Externer M12 Rundstecker BUS- Anschluss

Für die Anbindung eines SK 300E / 750E mit der Option Profibus in ein vorhandenes Profibus- Netzwerk ist spezielles Stecker-Zubehör notwendig (Kap. 3). Es werden hier M12 Stecker verwendet, die eine Einhaltung der hohen Schutzart IP55/66 ermöglichen. Die nachfolgend empfohlenen M12-Komponenten sind speziell für Profibus- Anwendungen ausgeführt. Eine Abschirmung ist vorhanden und die Codierung (B- codiert) entspricht dem Profibus-Standard. Bei der Auswahl der Stecker ist darauf zu achten, dass nicht herkömmliche M12-Komponenten mit einer A- Codierung eingesetzt werden.

Standard- Belegung	
M12 pin	**Signal**
1	+ 5V
2	A- Daten
3	GND
4	B- Daten
5	n.c.

Abschlusswiderstand

Der Abschlusswiderstand für den letzten Busteilnehmer kann als End- Stecker auf die Bus-Out Buchse des letzten Frequenzumrichters / Busteilnehmers geschraubt werden.

Profibus LED Anzeige

Weitere Informationen zu den Status LED-Anzeigen sind in Kapitel 8.2 aufgeführt.



Hinweis

Bei Verwendung älterer SK TU2-PBR Module können nur handelsübliche gerade M12 Stecker und Buchsen verwendet werden! Gewinkelte Stecker lassen sich aber bei der neuen Hardware-Version (ab Mai 2007) verwenden.

2.3.3 Profibus Modul, SK TU2-PBR-24V



Diese Profibus- Option wird über einen externen 24V Anschluss (M8 Rundstecker) mit Spannung versorgt. Somit wird der Profibus-Teilnehmer auch ohne Netzspannung am Frequenzumrichter vom Mastersystem erkannt.

- 2x M12, 5 poliger Stecker
- zusätzliche 24V Versorgungsspannung (3 polige M8-Buchse)
- Übertragungsrate von bis zu 12Mbit/s
- Drehcodierschalter für Einstellung PPO-Typ
- Drehcodierschalter für Adress-Einstellung

Die hierfür benötigten Daten werden mittels der drei Drehcodierschalter eingestellt. Die Daten werden mit dem Anlegen der 24V Spannung (ca. 100mA) übernommen.

Externer M8 Rundstecker für 24V Versorgungspannungs- Anschluss

Für die Anbindung eines SK 300E / 750E mit der Option Profibus 24V in ein vorhandenes Profibus- Netzwerk ist für die separate Spannungsversorgung spezielles Stecker-Zubehör notwendig (Kap. 3). Es wird hier eine M8 Buchse verwendet, die eine Einhaltung der hohen Schutzart IP55/66 ermöglichen. Die nachfolgend empfohlenen M8-Komponenten sind für Profibus-Anwendungen zu verwende.

Anschlussbelegung 24V dc	
M8 Pin	**Signal**
1	24V DC ±25%
3	GND
4	n.c.

Der Anschluss der 24V Versorgungsspannung

Die Versorgungsspannung beträgt 24V DC ±25% (Pin 1 = 24V, Pin 3 = GND, ca. 100mA). Für den 24V Anschluss wird eine handelsübliche M8 Kabeldose (Buchse) verwendet.

Externer M12 Rundstecker BUS- Anschluss

Für die Anbindung eines SK 300E / 750E mit der Option Profibus in ein vorhandenes Profibus- Netzwerk ist spezielles Stecker-Zubehör notwendig (Kap. 3.). Es werden hier M12 Stecker verwendet, die eine Einhaltung der hohen Schutzart IP55/66 ermöglichen. Die nachfolgend empfohlenen M12-Komponenten sind speziell für Profibus- Anwendungen ausgeführt. Eine Abschirmung ist vorhanden und die Codierung (B- codiert) entspricht dem Profibus-Standard. Bei der Auswahl der Stecker ist darauf zu achten, dass nicht herkömmliche M12-Komponenten mit einer A- Codierung eingesetzt werden.

Standard- Belegung	
M12 Pin	**Signal**
1	+ 5V
2	A- Daten
3	GND
4	B- Daten
5	n.c.

Abschlusswiderstand

Der Abschlusswiderstand für den letzten Busteilnehmer kann als End- Stecker auf die Bus-Out Buchse des letzten Frequenzumrichters / Busteilnehmers geschraubt werden.



Profibus LED Anzeige

Weitere Informationen zu den Status LED-Anzeigen sind in Kapitel 8.2 aufgeführt.

Drehcodierschalter

Die Drehcodierschalter befinden sich unter den entsprechenden Schraubabdeckungen auf der Frontseite. Nach erfolgter Einstellung der Drehcodierschalter müssen die Schraubabdeckungen zur Einhaltung der Schutzart wieder fachgerecht eingeschraubt werden.

Einstellung des PPO- Typs

Mit dem Drehcodierschalter für den **PPO** Typ, können die 4 PPO- Typen ausgewählt werden (Kap. 7.2 und 7.2.1). 1 bis 4 bedeutet dabei der Adressbereich 00 bis 99, mit +100 sind die Adressen ab 100 bis 126 einstellbar.

Bei Stellung auf **PGM** wird der Wert aus dem Parameter P507 des Frequenzumrichters verwendet. Hierbei muss der Frequenzumrichter mit Netz- Spannung versorgt sein.

Einstellung der Profibusadresse

Mit den Drehcodierschaltern, bezeichnet durch „**x10**“ (Zehner- Stelle) und „**x1**“ (Einer- Stelle), kann die Profibusadresse dezimal von 00 bis 99 eingestellt werden, mit +100 sind die Adressen ab 100 bis 126 einstellbar. Bei Stellung auf **PGM** wird der Wert aus dem Parameter P508 des Frequenzumrichters verwendet. Hierbei muss der Frequenzumrichter mit Netz- Spannung versorgt sein.

z.B. Profibus- Adresse = 30_{dez} *= x10=3, x1=0*



Hinweis

Die Einstellungen über die Drehcodierschalter werden nicht in den Frequenzumrichter übertragen, bzw. gespeichert.



Hinweis

Bis Ende 2005 wurden „x16“ hex- Drehcodierschalter verwendet. Dies führte zu einer anderen Ermittlung der Bus- Adresse. Bei Verwendung älterer SK TU2 PBR 24V Module können nur handelsübliche gerade M12 Stecker und Buchsen verwendet werden! Gewinkelte Stecker lassen sich aber bei der neuen Hardware-Version (ab Januar 2007) verwenden.

2.3.4 Profibus Modul, SK TU2-PBR-KL



- WAGO Klemmenblock Typ 218, 8-polig
- Abschlusswiderstands- Netzwerk (220Ω), zuschaltbar
- SUB-D 9 Teststecker zur Fertigungs- Prüfung und Bussignal-Analyse

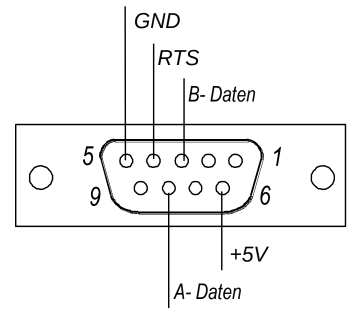
Die Kabelzuführung sollte über 2 Stück M16 Verschraubung erfolgen. Die Profibus-Option wird mit zwei M16 Blindverschraubungen ausgeliefert. Es befinden sich also keine Steckkontakte außerhalb des Gehäuses. Bei dieser Option kommen handelsübliche und farbige 8-polige WAGO Reihenklemmen-blöcke des Typs 218 zum Einsatz. In Verbindung mit der Abdeckung (Deckel) wird der hohen Schutzgrad IP55/66 realisieren.

Die Bus- Daten- Leitungen liegen parallel auf den Klemmen 3 und 6 (A- Daten, grüne Klemmen) sowie 4 und 7 (B- Daten, rote Klemmen). Es kann so sehr einfach zwischen ankommenden und ab-gehenden Leitungen unterschieden werden. Eine zusätzliche 24V Stromversorgung wird nicht benötigt, die Stromversorgung erfolgt vom Frequenzumrichter.

Die Zugentlastung und auch die Schirmkontaktierung der Profibus-Leitungen erfolgt über die Doppelschirmklemme auf der Platine.



Für Analyse- und Testzwecke steht dem Anwender eine 9-polige SUB-D Buchse zum Anschluss von Profibus Analysetools zur Verfügung.



Mittels lösen der beiden M3 Rändelschrauben kann die Anschlussplatine von der Profibus- Option zum leichteren Anschließen der Profibus-Leitungen demontiert werden.





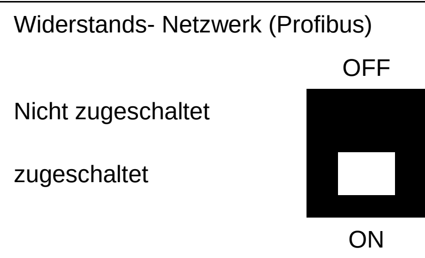
Ein Abschlusswiderstand (220Ω) und Pull-Up- / Pull-Down-Widerstände (390Ω) für den letzten Busteilnehmer können mittels den links neben dem WAGO-Klemmenblock positionierten Mikro- Schalter (Stellung ON) auf der Anschlussplatine am letzten Profibus-Teilnehmer zugeschaltet werden.

Es ist eine Übertragungsrate von bis zu 1,5Mbit/s nutzbar.

<u>Profibus LED Anzeige</u>

Weitere Informationen zu den Status LED-Anzeigen sind in Kapitel 8.2 aufgeführt.





WAGO Klemmenleiste (neue Bauform):

1-Leiter-Klemmenleiste, 8-polig mit Betätigungsschieber; Rastermaß 2,5 mm / 0,098 inch. für abgewinkelte Verdrahtung.

Klemme	Signal
1	+5V
2	GND
3	A- Daten
4	B- Daten
5	RTS
6	A- Daten
7	B- Daten
8	Schirm



Querschnitt
von 0,08 mm² (28 AWG)
bis 0,50 mm² (14 AWG)



Hinweis

Bis Hardware-Version V3.2 R0 ist die Hardware der Profibus- Option SK TU2 PBR KL mit 8 x 2,5mm² Schraubklemmen ausgeführt. Die neueren und aktuellen Profibus-Option SK TU2-PBR-KL und auch die ATEX Variante sind mit den WAGO Klemmen ausgeführt.

2.3.5 Profibus Modul, SK TU2-PBR-KL-ATEX

Die Profibus- Option SK TU2-PBR-KL-ATEX ist durch ihre besondere Gestaltung für die ATEX-Explosionszone 22 zugelassen. Diese unterscheidet sich zur Option SK TU2-PBR-KL lediglich durch das Fehlen der vier Status-Leuchtanzeigen.

- 8 x 2,5mm^2 Schraubklemmen
- Abschlusswiderstands- Netzwerk (220Ω), zuschaltbar
- SUB-D 9 Teststecker zur Fertigungs- Prüfung



Der *trio* SK 300E kann mit einer entsprechenden Modifikation in explosionsgefährdeten Bereichen eingesetzt werden. Dabei ist wichtig, dass alle in der Betriebsanleitung angegebenen Sicherheitshinweise aus Gründen des Personen- und Sachschutzes strikt einzuhalten sind. Dies ist zur Vermeidung von Gefahren und Schäden unerlässlich.

Profibus LED Anzeige

Die Status LED-Anzeigen sowie die beiden Frequenzumrichter LEDs fehlen bei der ATEX-Variante.

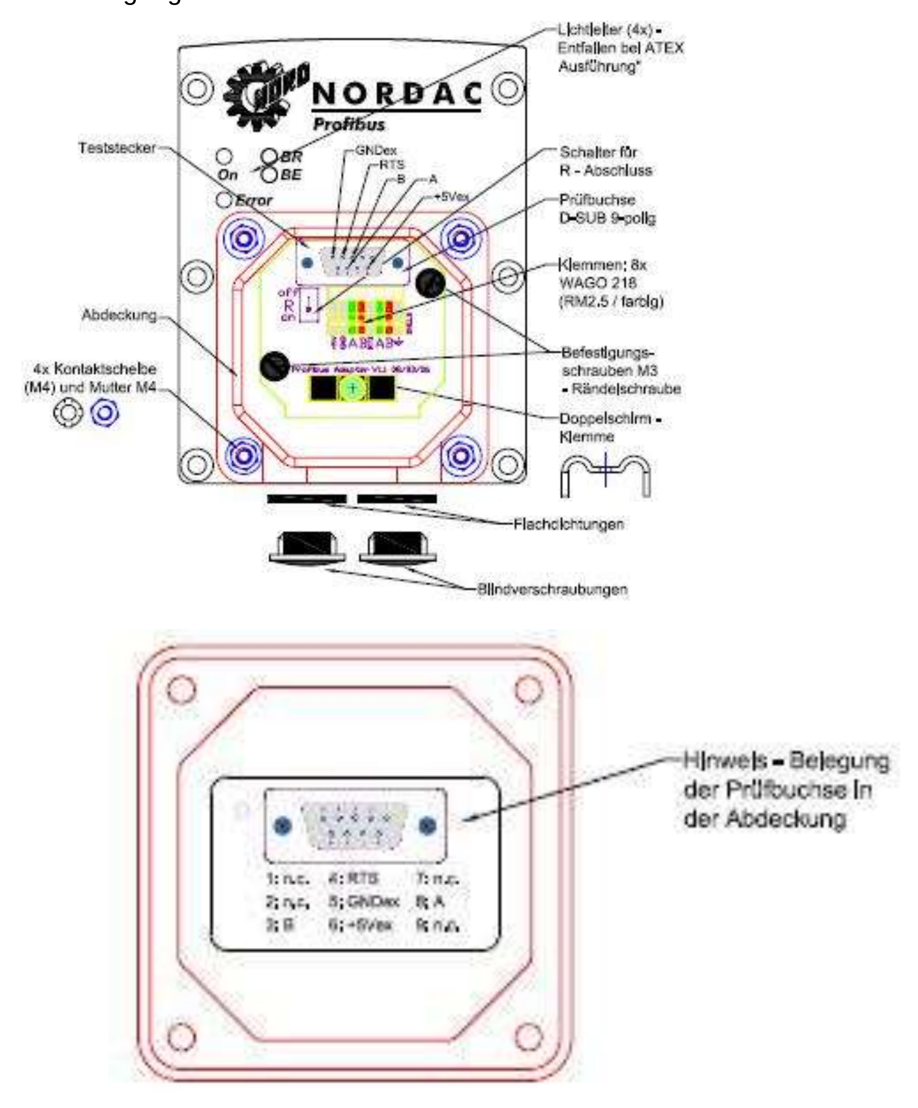
Alle weiteren Informationen siehe Kapitel 2.3.4.



2.3.6 SK TU2-PBR-KL-(ATEX) Anschluss- und Montageanleitung

Beim Anschluss der Profibus-Leitungen und der Montage der Profibus-Option sollte vom Fachpersonal darauf geachtet werden, dass die die Anschlussarbeiten und die Montage sorgfältig durchgeführt werden.

Mittels lösen der beiden M3 Rändelschrauben kann die Anschlussplatine von der Profibus-Option zum leichteren Einführen in die Kabelverschraubungen und dem Anschließen der Profibus-Leitungen demontiert werden. Im Anschluss sind die einzelnen Montageschritte und Drehmomentangaben fürs Anzugsdrehmoment der Befestigungsschrauben beschrieben.



Montageschritt 5:
Abdeckung mit 4 Kontaktscheiben und 4x M4 Mutter verschrauben
Drehmoment 2,5 Nm +/-20%!

Montageschritt 4:
Abdeckung aufschieben und auf M4 Gewindestifte aufstecken!

Montageschritt 3:
- Kabelschirm aufklemmen
- Adern anstecken!

Montageschritt 6:
- Kabelverschraubung einschrauben Drehmoment 2 Nm +/-20%
- Dichtungsstopfen eindrücken (wenn vorhanden)
- Verschlusskappe aufdrehen Drehmoment 1,5 Nm +/-20%

Montageschritt 2:
Flachdichtung für Abdeckung auflegen!

Montageschritt 1:
"Variiert in Abhängigkeit von der eingesetzten Kabelverschraubung"
5.) Abdeckung
4.) Dichtungsring (flach)
3.) Kabelverschraubung
2.) Dichtungsstopfen
1.) Verschraubungskappe aufstecken!

OFF
R
on
Profibus-Adapter V1.1 05/02/05



2.3.7 Montage der SK TU2- Technologiebox

WARNUNG	
	Das Einsetzen oder Entfernen der Module darf nur im **spannungsfreien Zustand** erfolgen. Die Steckplätze sind nur für die dafür vorgesehenen Module nutzbar. Eine vom Frequenzumrichter entfernte Montage der Module ist nicht möglich, sie müssen unmittelbar am Frequenzumrichter montiert werden. Bei Nichtbeachtung besteht die Gefahr eines **elektrischen Schlages**, der zu schwerwiegenden Verletzungen und zu Zerstörungen an Frequenzumrichter und Modul führen kann.

Montage der Technologiebox

1. Netzspannung ausschalten, Wartezeit beachten.
2. Die 6 Befestigungsschrauben der **Blindplatte** lösen und Blindplatte entfernen (Bild 1).
3. PE-Verbindung an der Innenseite der zu montierenden Technologiebox (Bild 2) an klemmen. Dichtung zusammen mit der **Technologiebox** auf der Oberfläche des Frequenzumrichters fixieren. Dabei ist auf einwandfreie Kontaktierung der Steckerleiste zu achten.
4. Alle 6 Befestigungsschrauben <u>leicht</u> anziehen.
5. Nun die 6 Befestigungsschrauben in der vorgeschriebenen Reihenfolge von 1 bis 6 (siehe Bild 1) und mit dem in der Tabelle angegebenen Drehmoment anziehen.

Schraube 4
Schraube 2

Schraube 6



Schraube 3
Schraube 1
Schraube 5

Bild 1

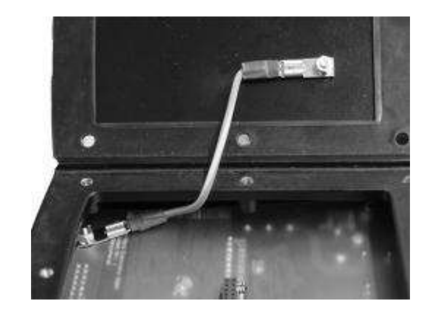


Bild 2

Frequenzumrichter-Baugröße	Schraubengröße	Anzugsdrehmoment
BG 1	M4 x 8	1.5Nm ± 20%
BG 2		

ACHTUNG	
	<u>Erdungsleitung beachten!</u> Es ist auf die Erdungsleitung, die an dem Blech des Standard- Gerätes und an jeder Technologiebox steckbar ausgeführt ist, zu achten. Beim Einbau der Technologiebox ist für den Anschluss dieser Leitung zu sorgen, um eine vollständige Erdung und sicheren Betrieb zu gewährleisten. Ohne sichere PE-Verbindung am Frequenzumrichter und zusätzlich an der Technologiebox ist der Betrieb unzulässig!



ACHTUNG



Es ist auf **einwandfreie Dichtigkeit** (Gummidichtung nicht vergessen!) bei der Montage zu achten, um ein Eindringen von Feuchtigkeit zu vermeiden.

Bei der IP66-Ausführung ist außerdem unbedingt darauf zu achten, dass die Kabelleitungen und Kabelverschraubungen mindestens der Schutzart IP66 entsprechen, so dass die Einhaltung der Schutzart IP66 am Umrichter gewährleistet bleibt.

2.3.8 Status- Meldungen der SK TU2-PBR-… Baugruppen



Der Status der Kommunikation für das Profibus- Modul wird für eine schnelle Erkennung mittels zweier LEDs angezeigt. Diese zeigen farblich und durch Blink- Takt verschiedene Zustände des Moduls bzw. der Kommunikation an.

Profibus LED Anzeige

Weitere Informationen zu den Status LED-Anzeigen sind in Kapitel 8.2 aufgeführt.

Profibus Status LEDs		Beschreibung
	grüne LED [ON]	Signalisiert dass der Profibus läuft (BUS ready).
	rote LED [ERROR]	Signalisiert anstehende Fehler, indem sie blinkt (BUS error).

Frequenzumrichter LEDs		Beschreibung
	grüne LED [ON]	Signalisiert das Anstehen der Netzspannung
	rote LED [ERROR]	Signalisiert anstehende Fehler, indem sie mit der Häufigkeit blinkt, die dem Nummerncode des Fehlers entspricht.



3. Empfohlene Stecker- und Zubehör- Komponenten



Hinweis

Die unten bzw. in diesem Kapitel aufgeführten Komponenten sind lediglich als Empfehlungen zu betrachten.

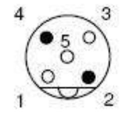
Nähere Informationen entnehmen Sie bitte den jeweiligen Hersteller-Informationen und Datenblättern.

Bitte beachten Sie die Herstellerangaben bzgl. Installation und entsprechende Montagerichtlinien.

3.1 M12 Rundsteckverbinder

M12- Stecker

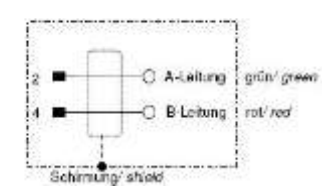
B- codiert











Lieferant	Bezeichnung	Artikel- Nr. / Mat. Nr.	
		gerade	**gewinkelt**
MURR Elektronik	Stecker M12, 7..8,8mm, 3-polig, Schneidtechnik, IP67, geschirmt	7000-14201-0000000 / 275130073	---
MURR Elektronik	Stecker M12,, 6..8mm, 2-polig, schraubbar, IP67, geschirmt	7000-14005-0000000	---
Franz Binder GmbH	Stecker M12, 6..8mm, 5-polig, schraubbar, IP67	99 1437 810 05	99 1437 820 05 / 275130074



Hinweis

Bei Bedarf sind bei den aufgeführten Herstellern auch vorkonfektionierte Profibus-Kabel mit unterschiedlichen Leitungslängen erhältlich.







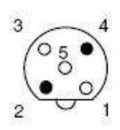
Hinweis

Vorzugsweise sollten zum Anschluss der Profibusleitungen an die Technologieoptionen vorkonfektionierte Profibuskabel und Anschlusskomponenten verwendet werden! Bei der Auswahl der M12 Rundsteckverbinder sollten vorrangig Stecker und Buchsen mit Sechskant-Gewindering ausgewählt und verwendet werden. Durch die Verwendung eines speziellen Drehmomentschlüssels können die Rundsteckverbinder selbst an schwer zugänglichen Montageorten, mit einem definierten Anzugsmoment sicher montiert bzw. verschraubt werden.



M12- Buchse

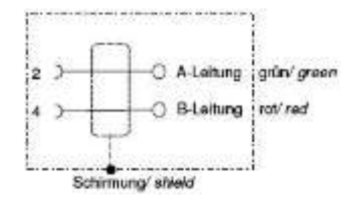
B- codiert









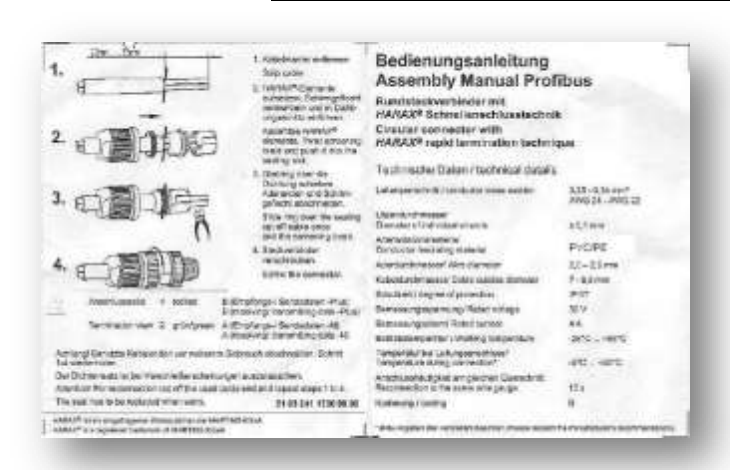


Lieferant	Bezeichnung	Artikel- Nr. / Mat. Nr.	
		gerade	gewinkelt
MURR Elektronik	Stecker M12, 7..8,8mm, 3-polig, Schneidtechnik, IP67, geschirmt	7000-14221-0000000 / 275130075	---
MURR Elektronik	Stecker M12,, 6..8mm, 2-polig, schraubbar, IP67, geschirmt	7000-14025-0000000	---
Franz Binder GmbH	Stecker M12, 6..8mm, 5-polig, schraubbar, IP67	99 1436 810 05	99 1436 820 05 / 275130074



Hinweis

Bei Bedarf sind bei den aufgeführten Herstellern auch vorkonfektionierte Profibus-Kabel mit unterschiedlichen Leitungslängen erhältlich.







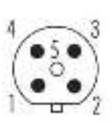
Hinweis

Bei bestimmten Anwendungen ist es empfehlenswert rüttelsichere Rundsteckverbinder zu verwenden. Werden z. B. S12x1 Schnellanschluss Rundsteckverbinder der Firma ESCHA verwendet, reduziert sich die Montagezeit und gleichzeitig ist eine rüttelsichere Steckverbindung gewährleistet, womit Kontaktfehler und Profibus-Unterbrechungen aufgrund von Vibrationen usw. unterbunden werden.

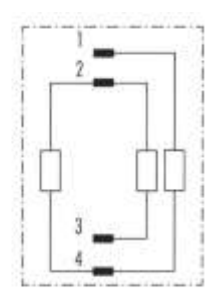
M12- Abschlusswiderstand

B- codiert









Lieferant	Bezeichnung	Artikel- Nr. / Mat. Nr.
MURR Elektronik	Abschlusswiderstand, Stecker M12, 4-polig, gerade	7000-14041-0000000 / 275130076
Franz Binder GmbH	Profibus Abschlusswiderstand, Stecker M12, 4-polig, IP67	0979 PTX 101

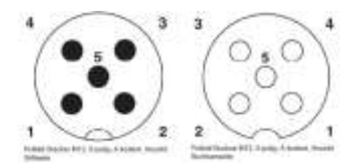


Hinweis

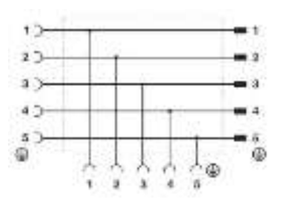
Der Widerstandswert zum Profibusabschluss beträgt 220Ω.

M12- T-Stücke

A- codiert





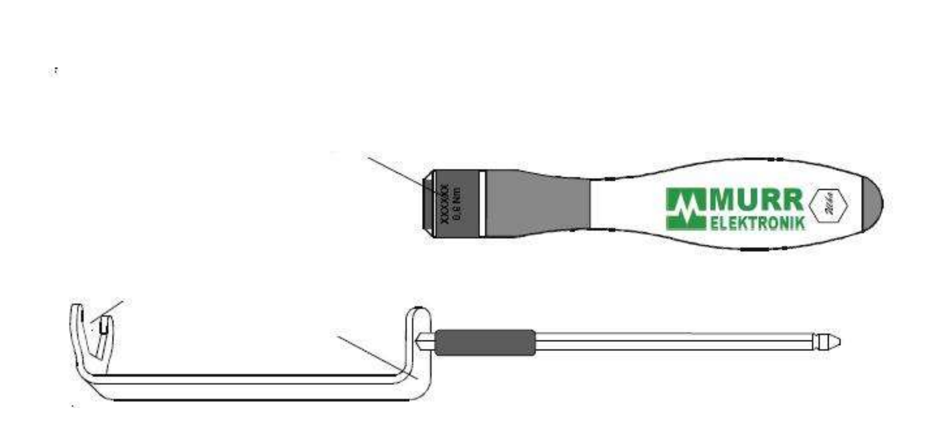


Lieferant	Bezeichnung	Artikel- Nr. / Mat. Nr.
MURR Elektronik		7000-XXXXX-0000000 / 27513XXXX
Phoenix Contact GmbH & Co. KG	Sensor-/Aktor-T-Stecker, 5-polig, Parallelverteiler, Buchse M12 auf Stecker M12 und Buchse M12 SAC-5P-M12T/2XM12 VP	1541186
ESCHA Bauelemente	Profibus Abschlusswiderstand, Stecker M12, 4-polig, IP67	0979 PTX 101

3.2 Montagewerkzeug für M12 Rundsteckverbinder

Drehmomentenschlüssel für konfektionierbare M12- Steckverbinder

Das M12-Montageschlüssel-Set dient zur Überprüfung des optimalen Anzugsmoments bei M12 Rundsteck-verbindern. Das optimale Anzugsmoment liegt bei 0,6Nm, auf den der Drehmomentenschlüssel auch kalibriert ist.





Anwenderhinweise

MURR ELEKTRONIK

Mit Sicherheit dicht!

Der Montageschlüssel hilft ihnen bei der Überprüfung des optimalen Anzugsmomentes (0,6 Nm) bei Ihren M12 - Rundsteckverbindern.

Bitte beachten Sie:
Durch das Setzverhalten der Dichtung im Verteiler bzw. in der M12-Buchse kann der Rundsteckverbinder bereits nach kurzer Zeit nachgezogen werden.
Dies ist bereits in dem definierten Anzugsdrehmoment (0,6Nm) berücksichtigt!
Bei ordnungsgemäßem Einsatz ist der Schutzgrad IP 67 ohne Nachziehen gewährleistet.

Ein einmaliges Nachziehen ist möglich. Von einem regelmäßigen Nachziehen der Steckverbinder wird allerdings abgeraten, da dies Einfluss auf die elastischen Eigenschaften und die Funktionstüchtigkeit der Dichtung hat.

Lieferant	Bezeichnung	Artikel- Nr. / Mat. Nr.
MURR Elektronik	M12 Montageschlüssel – Set für M12 Rundsteckverbinder mit kalibriertem Drehmoment von 0,6Nm	7000-99102-0000000
Franz Binder GmbH	M12 Drehmomentschlüssel für konfektionierbare M12 Steckverbinder mit kalibriertem Drehmoment von 0,6Nm	07-0079-000



Hinweis

Um eine sichere, dichte und rüttelfeste Steckverbindung zu gewährleisten, sollten Anschlusskomponenten mit Sechskant-Gewindering verwendet werden.

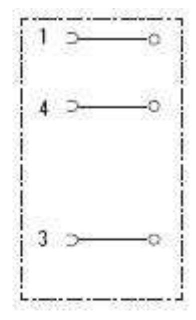
Mittels speziellen Installationswerkzeugen sollten nach Abschluss der Installationsarbeiten alle M12 Rundsteckverbinder mit einem M12 – Montageschlüssel und einem Drehmoment von 0,6Nm befestigt werden.

3.3 M8 Rundsteckverbinder für Spannungsversorgung

M8- Buchse – 24V Versorgungsspannung







Lieferant	Bezeichnung	Artikel- Nr. / Mat. Nr.
LUMBERG Automation	M8 Kupplung mit Schraubverschluss, Konfektionierung über Schraub-klemmen, 3-polig, IP67	RKMCK 3 / 275130078
Franz Binder GmbH	Sensor Steckverbinder Serie 768 (M8x1), Schraubklemmen, 3-polig, IP67	99-3400-100-03
Franz Binder GmbH	Kabeldose umspritzt, Schraubverriegelung, 3-polig, 3m, IP67	79 3406 42 03

Anschlussbelegung 24V dc	
M8 pin	**Signal**
1	24V DC ±25%
3	GND
4	n.c.

Hinweis

Bei Bedarf sind bei den aufgeführten Herstellern auch vorkonfektionierte Profibus-Kabel mit unterschiedlichen Leitungslängen erhältlich. Für eine schnellere Montage bietet u. a. die Firma ESCHA auch 3-polige schnappbare Rundsteckverbinder Kupplungen in gerader und abgewinkelter Ausführung (Artikel-Bez. KP3 und WKP3) mit unterschiedlichen Leitungslängen an.



Hinweis

Vorzugsweise sollten zum Anschluss der Profibusleitungen an die Technologieoptionen vorkonfektionierte Profibuskabel und Anschlusskomponenten verwendet werden! Bei der Auswahl der M12 Rundsteckverbinder sollten vorrangig Stecker und Buchsen mit Sechskant-Gewindering ausgewählt und verwendet werden. Durch die Verwendung eines speziellen Drehmomentschlüssels können die Rundsteckverbinder selbst an schwer zugänglichen Montageorten, mit einem definierten Anzugsmoment sicher montiert bzw. verschraubt werden.



4. Busaufbau

Ein Bussegment besteht aus maximal 32 Teilnehmern. Über Repeater können mehrere Segmente zusammen-geschlossen werden. Es können so insgesamt 126 Teilnehmer am Nutzdatenverkehr teilnehmen. Dabei ist zu beachten, dass die Reaktionszeiten mit der wachsenden Anzahl von Teilnehmern ansteigen.

Die Datenübertragungsphysik des seriellen Bussystems mittels verdrillter Zweidrahtleitung mit angeschlossenem Schirm ist in der Spezifikation der stör- unempfindlichen RS485 Schnittstelle definiert.

Bei Anwendungen mit hohem elektromagnetischem Störpotential und bei großen Entfernungen sollten Lichtwellenleiter als Leitungsmedium verwendet werden.



4.1 Verlegung der Buskabel

Auf die richtige Installation des Bussystems in industrieller Umgebung ist besonderes Augenmerk zu legen, um die möglichen Störeinflüsse zu reduzieren. Nachfolgende Punkte sollen eine Hilfestellung geben, um Störungen und Probleme von Anfang an zu vermeiden.

Diese Verlegevorschriften können nicht vollständig sein und entbinden nicht von geltenden Sicherheits- und Unfallverhütungsvorschriften.

Installationshinweise und Empfehlungen zur Verlegung sind im Kapitel 4.4 aufgeführt.



4.2 Leitungsmaterial

Die Ankopplung des Frequenzumrichters an das PROFIBUS- System erfolgt in der Regel über eine verdrillte, geschirmte Zweidrahtleitung. Diese Busleitung ist in der EN 50 170 als Leitungstyp A spezifiziert. Nur wenn die festgelegten Leitungsparameter eingehalten werden, können die garantierten Übertragungsgeschwindigkeiten bzw. Übertragungsentfernungen ohne Störungen eingehalten werden.

Mit diesen Leitungstypen ergeben sich folgende Längenausdehnungen eines Bussegments:

Übertragungsgeschwindigkeit Baudrate [kBit/s]	9.6	19.2	45.45	93.75	187.5	500	1500	3000	6000	12000
Leitungslänge [m] Leitungstyp A	1200	1200	1200	1200	1000	400	200	100	100	100

Tabelle 6: Übertragungsgeschwindigkeit im Vergleich zur Leitungslänge

4.3 Leitungsführung und Schirmung (EMV- Maßnahmen)

Hochfrequente Störungen, die im Wesentlichen durch Schaltvorgänge oder durch Blitzschlag hervorgerufen werden, haben ohne EMV- Maßnahmen häufig zur Folge, dass elektronische Bauteile in den Busteilnehmern gestört werden und somit ein störungsfreier Betrieb nicht mehr gewährleistet ist.

Eine fachgerechte Schirmung des Buskabels dämpft die elektrischen Einstreuungen, die in industrieller Umgebung auftreten können.

Mit den folgenden Maßnahmen erreichen Sie die besten Schirmungseigenschaften:

- Kabelverbindung zwischen Busteilnehmern nicht kürzer als 1m ausführen
- Lange Verbindungen zwischen Busteilnehmer vermeiden
- Schirmung der Busleitung *beidseitig* und großflächig über das Steckergehäuse auflegen
- Stichleitungen vermeiden (ab 1,5MBaud sind Stichleitungen nicht mehr zulässig)
- Verlängerung von Busleitungen über Steckverbinder vermeiden

Busleitungen sollten in einem Mindestabstand von 20cm zu anderen Leitungen verlegt werden, wenn diese eine größere Spannung als 60V führen. Dies gilt für eine Leitungsführung innerhalb als auch außerhalb von Schaltschränken.

Besonderes Augenmerk gilt der Einhaltung der Biegeradien:

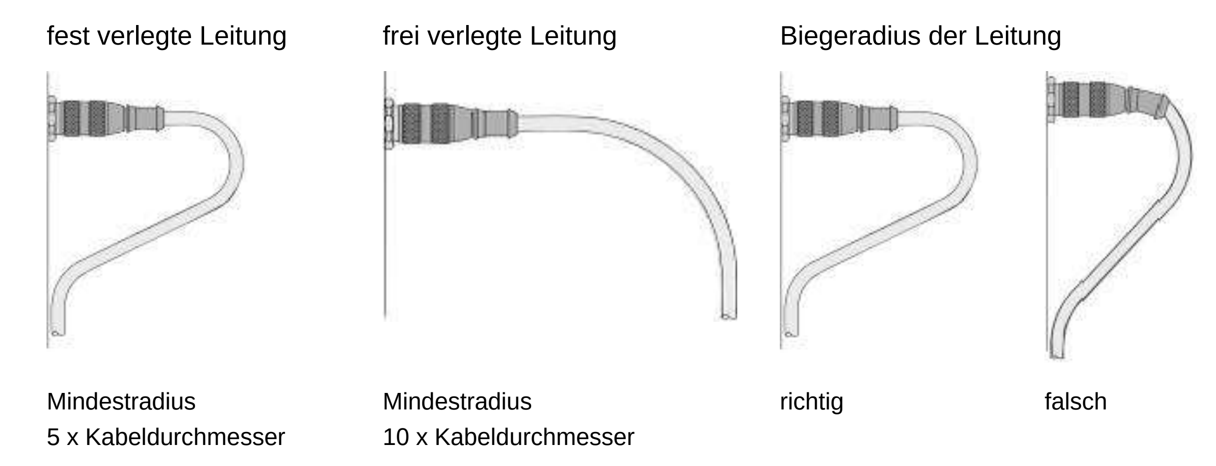


Abbildung 4: Installations- und Leitungsverlege- Hinweise

ACHTUNG



Bei unterschiedlichen Erdpotentialen kann über den beidseitig angeschlossenen Schirm ein Ausgleichsstrom fließen, der für elektronische Bauteile eine Gefahr darstellen. Potentialunterschiede müssen durch einen ausreichenden Potentialausgleich reduziert werden.



4.4 Empfehlungen der PROFIBUS Nutzerorganisation e.V.

Bitte beachten sie hierzu besonders die Informationen aus dem Bereich Profibus „Technische Richtlinien“:

- „Aufbaurichtlinien für PROFIBUS-DP/FMS“ vom September 1998 Best.-Nr. 2.111.
- **Montagerichtlinie** (Guideline Assembling), Version 1.06, Order Nummer 8.021/8.022
- **Inbetriebnahmerichtlinie** (Guideline Commissioning), Version, 1.02, Order Nummer 8.031/8.032
- Planungsempfehlungen, in Vorbereitung

Zu finden sind diese technischen Informationen auf der Internet- Seite www.profibus.com/pb/ im Downloadbereich. In der Rubrik „Installation Guide“ ... „Handbook PROFIBUS Installation Guideline“ finden sich die passenden pdf-Dateien.

5. PROFIBUS Technologie und Protokoll

Der PROFIBUS (Process Field Bus) ist das schnellste, standardisierte (offene) Bussystem für den Feldbereich. Die Technologie ermöglicht die durchgängige Kommunikation bis in die unterste Feldebene und findet eine breite Anwendung in der fertigungs-, Prozess- und Gebäudeautomatisierung. Profibus wurde durch SIEMENS und die Profibus Nutzerorganisation entwickelt und in der internationalen Norm IEC 61158 standardisiert. Profibus ist ein Multi-Master System und ermöglicht dadurch den gemeinsamen Betrieb von mehreren Automatisierungs-, Engineering- oder Visualisierungssystemen mit den dezentralen Peripheriegeräten an einen gemeinsamen Feldbus. Mit dem Protokoll ist die Verfahrensvorschrift für die Übermittlung in der Datenübertragung beschrieben. Im Protokoll sind sowohl die Formate der Nachrichten als auch der Datenfluss bei der Datenübertragung festgelegt. Die unterschiedlichsten Feldgeräte sind damit problemlos vernetzbar und beim Ausfall einzelner Feldgeräte läuft der Datentransfer der übrigen Busteilnehmer trotzdem ungestört weiter.

Die Systemkonfiguration bzw. Busaufbau kann sowohl als Mono-Master-System (nur 1 Master) als auch als Multi-Master-System (mehrere Master) projektiert und ausgeführt werden.

5.1 Übersicht / Protokollarchitektur

Das ISO/OSI-Schichtenmodell beschreibt die Kommunikation zwischen den einzelnen Teilnehmern (Slaves) eines Kommunikations- bzw. Automatisierungssystems. Von den sieben definierten OSI-Schichten (Layer) werden vom PROFIBUS die Schichten 1, 2 und 7 verwendet. PROFIBUS DP verwendet nur die Schichten 1 und 2, sowie das DP User Interface.

Schicht	Typ	Bedeutung
1	Physikalische Schicht	definiert die Hardware, die Kodierung, die Geschwindigkeit usw. der Datenübertragung
2	Verbindungsschicht	beschreibt das Buszugriffsverfahren incl. der Datensicherung, sprich definiert die Übertragungsphysik
7	Anwendungsschicht	definiert die Schnittstelle zum Anwendungsprogramm mit den anwendungsorientierten Befehlen

Tabelle 7: ISO/OSI - Schichtenmodell

In der Schicht 2 des ISO/OSI- Modells sind u.a.

- das allgemeine Format der Telegramme zur Datenübertragung
- die Zugriffsmechanismen zum Bus
- die Sicherungsmechanismen
- die einzuhaltenden Zeiten
- die möglichen Übertragungsdienste

beschrieben.

Auf die Auslegung der Schicht 2 hat der Anwender nur geringen Einfluss, da nahezu alle Dienste in den verfügbaren PROFIBUS- ASICs enthalten sind.

5.2 Gerätetypen PROFIBUS DP

PROFIBUS DP steht als Acronym für „Process Field Bus für dezentrale Peripherie“ d. h. für einfachen, schnellen, zyklischen und deterministischen Prozessdatenaustausch zwischen einem PROFIBUS-Master und den zugeordneten und am Feldbus angeschlossenen PROFIBUS-Slaves. Der Prozessdatenaustausch findet zwischen zentralen Automatisierungsgeräten wie SPS, PC oder Prozessleitsystem und dezentralen Feldgeräten wie Antriebe, Ventile, Analysegeräte und Frequenzumrichter statt. Der Prozess-datenaustausch erfolgt überwiegend zyklisch zwischen den



PROFIBUS Teilnehmern (Master ↔ Slaves). Das Kommunikationsprotokoll DP wird in drei Grundfunktionalitäten bzw. Leistungsstufen DP-V0, DP-V1 und DP-V2 unterschieden.

Jedes PROFIBUS DP-System kann aus unterschiedlichen Gerätetypen bestehen. Diese sind in drei unterschiedliche Geräteklassen aufgeteilt:

Geräteklasse	Beschreibung
DP-Master Klasse 1 (DPM1)	Dieser Master regeln den zyklischen Nutzdatenverkehr, d. h. in einem festgelegten Nachrichtenzyklus werden die Prozessdaten automatisch in einer immer wiederkehrenden Reihenfolge mit den DP-Slaves (E/As) ausgetauscht. Typische Geräte für die zentrale Steuerung sind Speicher Programmierte Steuerungen (SPS/PLC) oder PCs.
DP-Master Klasse 2 (DPM2)	Bei diesen Mastern handelt es sich um Engineering-, Projektierungs- oder Bediengeräte (OP, Touchpanels). Sie können auch azyklisch auf den Bus zugreifen und ermöglichen zusätzlich die Konfiguration und Parametrierung intelligenter Feldgeräte wie beispielsweise Frequenzumrichter. Ein DPM2 Master muss nicht permanent am Profibus DP vorhanden sein.
Slave	Slaves sind Peripheriegeräte mit direkter Schnittstelle zu den E/As, wie z.B. IOs, Antriebe, Ventile, Messumformer, Frequenzumrichter usw., die Eingangsinformationen einlesen und Ausgangsinformationen an die Peripherie ausgeben.

Tabelle 8: Geräteklassen

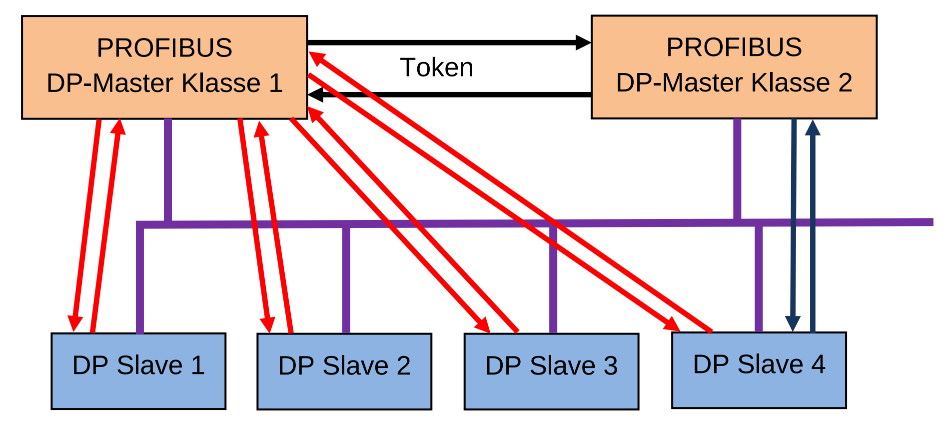


Abbildung 5: Kommunikation, Geräteklassen

PROFIBUS DP ist speziell für die Fertigungsautomatisierung konzeptioniert und nutzt die Standard RS485 als Übertragungstechnik. Die RS485 ist die am häufigsten genutzte Übertragungstechnik und ermöglicht Übertragungsraten von bis zu 12 MBaud. Verwendet wird eine geschirmte und verdrillte Zweidrahtleitung.

PROFIBUS DP ist sowohl für schnelle, zeitkritische Anwendungen, als auch für komplexe Kommunikations-aufgaben konzepiert. Nachfolgend werden einige Grundlagen von PROFIBUS DP und die technischen Weiterentwicklungen (Leistungsstufen) kurz zusammengefasst.

Für die Übertragung von 512 Bit Eingangs- und 512 Bit Ausgangsdaten benötigt der PROFIBUS DP verteilt auf 32 Busteilnehmern ca. 1ms bei einer Übertragungsrate von 12 Mbits/s.

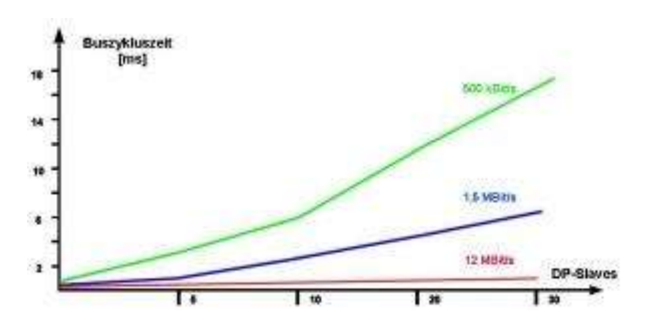


Abbildung 6: Diagramm Buszykluszeit



Ein DP-Master Klasse 1 sendet seinen Statuszustand in einem konfigurierbaren Zeitintervall zyklisch an alle zugeordneten und angeschlossenen Slaves. Wenn der Betriebsparameter „Auto Clear" auf „TRUE" gesetzt wird, schaltet der DPM1 Master bei einem auftreten Ausfall eines Slaves die Ausgänge aller zugehörigen Slaves in den sicheren Zustand, sprich auf „0".

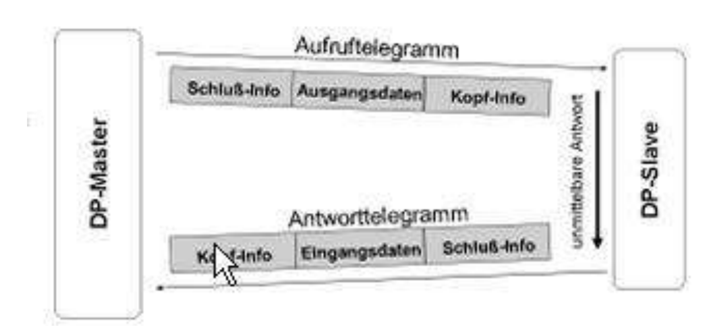


Abbildung 7: Diagramm Telegrammablauf

5.2.1 PROFIBUS DP / Leistungsstufe DP-V0

Die DP-Grundfunktion DP-V0 beschreibt und steht für die Grundfunktionalitäten des Kommunikationsprotokoll DP, das sind

- zyklische Prozessdatenaustausch / Nutzdatentransfer
- stations-, modul- und kanalspezifische Diagnose

Der PROFIBUS Master liest zyklisch die Eingangsinformationen von den Slaves und schreibt die Ausgangs-informationen zyklisch an die Slaves. Dabei ist zu beachten, dass die Buszykluszeit kürzer als die Programmzykluszeit des zentralen Automatisierungsgeräts ist. Als Gerätetypen können Komponenten aus allen drei Geräteklassen, DPM1, DPM2 und Slaves verwendet werden.

Als mögliche Telegramme stehen die PPO- Typen 1 bis 4 zur Verfügung. Für eine Parameterabfrage (Lesezugriff) sind rund 30ms und eine Parameteränderung (Schreibzugriff) sind ca. 50ms als Ausführungszeit zu veranschlagen. Dabei ist es unabhängig, ob ein oder bis zu vier Frequenzumrichter über eine PROFIBUS-Technologiebox mit dem PROFIBUS Master kommunizieren. Der Datenverkehr zwischen dem DPM1 und den Slaves gliedert sich in die Parametrierungs-, Konfigurierungs- und Datentransferphase.

5.2.2 PROFIBUS DP / Leistungsstufe DP-V1

Die DP-Grundfunktion DP-V1 enthält u. a. Ergänzungen für die Prozessautomation und eine Reihe von ereignisbedingten Funktionen, insbesondere den azyklischen Datenverkehr:

- azyklischer Prozessdatenaustausch für Parametrierung, Bedienung, Beobachtung und Alarmbearbeitung intelligenter Feldgeräte, parallel zum zyklischen Nutzdatenverkehr
- Diagnosefunktionen, Statusalarm, Update-Alarm und herstellerspezifische Alarmbehandlung
- Datenaustausch während der DP-Slave Initialisierungsphase
- DP-Master Klasse 2-Kommunikation
- DP-Master-, Master-Kommunikation

Da die in diesem Handbuch beschriebenen NORD Komponenten / PROFIBUS Technologieboxen die DP-V1 Funktionen nicht unterstützen, wird in diesem Kapitel nicht näher auf die Funktionalität eingegangen.

5.2.3 PROFIBUS DP / Leistungsstufe DP-V2

Die DP-Grundfunktion DP-V2 enthält weitere Ergänzungen für die Anforderungen der Antriebstechnik, insbesondere für den Datenverkehr zwischen den Slaves.



- isochroner Slavebetrieb und Slave-Querverkehr (Data Exchange Broadcast)
- Antriebsbus zur Steuerung schneller Bewegungsabläufen von Antriebsachsen

Da die in diesem Handbuch beschriebenen NORD Komponenten / PROFIBUS Technologieboxen die DP-V2 Funktionen nicht unterstützen, wird in diesem Kapitel nicht näher auf die Funktionalität eingegangen.

5.3 FREEZE- und SYNC- Mode

Zusätzlich zum automatischen und teilnehmerbezogenen Nutzdatentransfer können DPM1 Master zeitgleich noch zur ereignisgesteuerten Synchronisation der DP-Slaves einige Steuerkommandos an die Busteilnehmer senden. Diese Steuerkommandos werden als Multicast (Nachrichtenübertragung von einem Punkt zu einer Gruppe) übertragen. Im folgendem sind nur einige Betriebsarten/Steuerkommandos auszugsweise aufgeführt und beschrieben. Detailliertere Informationen zu den Grundfunktionalitäten sind in entsprechenden PROFIBUS DP Fachbüchern erläutert.

FREEZE Steuerkommando

Der PROFIBUS Master sendet ein FREZZE Steuerkommando an einen oder eine Gruppe von DP-Slaves (PROFIBUS-Technologiebox)), die wiederum daraufhin mit den FREEZE-Mode beginnen. Nach Erhalt des FREEZE-Befehls bei allen adressierten Technologieboxen (DP-Slaves) die Istwerte (aktuellen Zustand) „eingefroren“. Im nächsten Profibuszyklus werden dann die „eingefrorenen“ Daten zyklisch zum PROFIBUS Master übertragen. Nach jedem weiteren - vom Master gesendeten FREEZE Steuerkommando - „frieren“ die DP-Slaves erneut die Zustände ein. Die Eingangsdaten werden erst dann wieder aktualisiert, wenn der Master das nächste FREEZE Steuerkommando gesendet hat. Über ein vom Master gesendetes UNFREEZE Steuerkommando werden die Istwerte wieder freigegeben und von den DP-Slaves zum PROFIBUS Master gesendet, so das Änderungen im jeden Zyklus übertragen werden können und der FREEZE-Betrieb beendet.

SYNC Steuerkommando

Der PROFIBUS Master sendet ein SYNC Steuerkommando an einen oder eine Gruppe von DP-Slaves (PROFIBUS-Technologiebox), die wiederum daraufhin mit den SYNC-Mode beginnen. Nach Erhalt des SYNC-Befehls werden bei allen adressierten Technologieboxen (DP-Slaves) alle Sollwerte in ihrem momentanen Zustand „eingefroren“. Bei den folgenden Nutzdatentransfers werden die Ausgangsdaten in den DP-Slaves gespeichert, aber die Ausgangszustände bleiben jedoch unverändert. Erst nach Empfang des nächsten SYNC Steuerkommandos werden die gespeicherten Ausgangsdaten an die Ausgänge durchgeschaltet. Im darauf folgenden Zyklus sendet der Master ein UNSYNC Steuerkommando und die Sollwerte werden von allen angesprochenen Busteilnehmern zeitgleich übernommen und der SYNC-Betrieb beendet.

5.4 Schutzmechanismen

PROFIBUS DP ist aus Sicherheitsgründen mit wirksamen Schutzfunktionen gegen Ausfall der Übertragungseinrichtungen und Fehlparametrierungen versehen. Dazu sind Überwachungsmechanismen sowohl beim DP-Master als auch bei den DP-Slaves in Form von Zeitüberwachungen realisiert, die mittels Ansprechüberwachungsintervallen (Zeiten) während der Projektierung festgelegt werden können.

Ansprechüberwachung

Findet innerhalb eines über den PROFIBUS Master (DP- Standartprotokoll) parametrierbaren Zeitintervalls keine Kommunikation mit dem DP-Slave statt, so werden alle Ausgänge der betroffenen Technologiebox auf „0“ gesetzt und alle angeschlossenen Frequenzumrichter werden in den Fehlerzustand geschaltet. Dieses wird auch als sogenannter sicherer Zustand bezeichnet und von jedem DP-Slave - bei fehlenden Datentransfers innerhalb der Ansprechüberwachungsintervalls - selbstständig vorgenommen. Parallel wird der Benutzer über Diagnosealarme bzw. LED

Statusanzeigen über den Fehlerzustand der Datenkommunikation informiert. Die Ansprechüberwachung dient als Schutzfunktion gegen Fehlparametrierung oder Ausfall der Übertragungseinrichtungen und kann für jeden einzelnen DP-Slave explizit aktiviert bzw. deaktiviert werden.



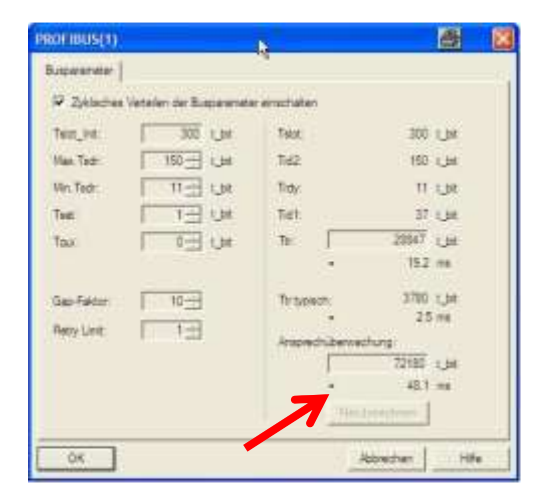


Abbildung 8: Eigenschaften DP-Slave (links)

Abbildung 9: Einstellung Ansprechüberwachung (rechts)



Hinweis

Bei der Deaktivierung der Ansprechüberwachung können unter Umständen im Fehlerfall die Ausgänge des betroffenen Slaves nicht auf „0“ gesetzt werden. Deshalb wird dringend empfohlen, die Ansprechüberwachung nur für Testzwecke während der Inbetriebnahmephase auszuschalten.

Die Ansprechüberwachungszeit wird bei der Anlagenprojektierung vom Softwaretool STEP 7 automatisch für das komplette PROFIBUS-Netzwerk berechnet. Die Ansprechüberwachung ist nicht mit der TimeOut Funktion im Parameter P513 zu verwechseln. Es handelt sich hierbei um unterschiedliche Funktionalitäten.

5.5 PROFIBUS Master

PROFIBUS Master sind Feldgeräte, die die Initiative zum Datenaustausch mit Feldgeräten ergreifen, die als Slave arbeiten. Ein Master hat am Bus das alleinige Zugriffsrecht auf die Slaves und bestimmt den Datentransfer auf dem Bus. Der Master darf ohne externe Aufforderung Nachrichten aussenden, wenn er die Zugriffsberechtigung (Token) hat. Bei mehreren Mastern in einem Bussystemaufbau, darf jeweils nur der Master Nachrichten versenden, der gerade im Besitz der Zugriffsberechtigung auf dem Bus hat. Im Gegensatz zu den DP-Slaves werden Master auch als aktive Teilnehmer bezeichnet, die für eine limitierte Zeitspanne (Tokenhaltezeit) die Buszugriffsberechtigung haben.

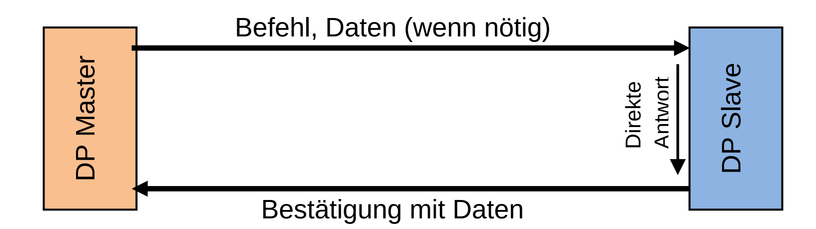
Alle Daten, die ein PROFIBUS Master zum Datenaustausch mit den Slaves benötigt (z.B. E/A-Bereich), sind vor dem Systemstart zu erstellen und in den Master zu laden (→ GSD- Datei).

Die Hauptaufgaben eines Masters sind:

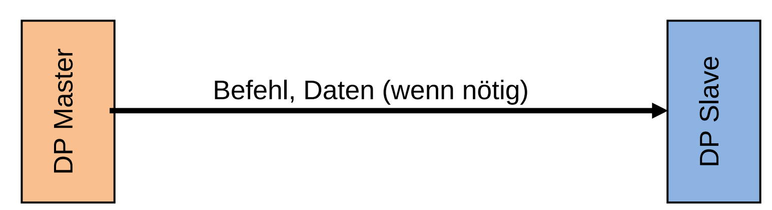
- Daten mit den projektierten Slaves auszutauschen
- Den Buszugriff zu koordinieren
- Fehlerbehandlungen vorzunehmen
- Dem Anwender die Slave- Daten zur Verfügung zu stellen



SRD Send and request data with acknowledge. Der Master sendet in einem Nachrichtenzyklus Ausgangsdaten an einen Slave und bekommt als Antwort im gleichen Zyklus die Eingangsdaten zurück.



SDN Send data with no acknowledge, erlaubt das Senden von Broadcast- Telegrammen (unquittierte Telegramme).



Der PROFIBUS DP-Master liest zyklisch die Eingangsinformationen von den angeschlossenen DP-Slaves und schreibt die Ausgangsinformationen zyklisch an die DP-Slaves.

PROFIBUS DP Master gibt es als

- Baugruppe innerhalb einer SPS
- CPU-Baugruppe mit integrierter SPS
- Standard PC- Baugruppen
- Stand-alone-boards

5.6 PROFIBUS Slave

PROFIBUS DP Slaves sind Peripheriegeräte wie beispielsweise IOs, Antriebe, HMI, Ventile, Messumformer, Frequenzumrichter. Die DP-Slaves erhalten keine Buszugriffsberechtigung, d. h. sie dürfen nur vom Master empfangene Nachrichten quittieren oder auf Anfrage eines Masters Nachrichten an diesen senden. DP-Slaves werden als passive Teilnehmer bezeichnet. Ein Slave liest Eingangsinformationen ein und gibt Ausgangsinformationen an die Peripherie ab. Dadurch, dass ein Slave nur einen kleinen Anteil des Protokolls benötigt, wird eine aufwandarme Implementierung in die PROFIBUS Systemkonfiguration ermöglicht. Die Menge der Eingangs- und Ausgangsinformationen ist geräteabhängig und kann max. 246 Byte Eingangs- und 246 Byte Ausgangsdaten betragen.

Alle Daten, die ein PROFIBUS Master zum Datenaustausch (z.B. E/A-Bereich) mit den Slave und dessen Implementierung benötigt, werden mittels der herstellerspezifischen Geräte-Stamm-Daten Datei (→ GSD- Dateien) zur Verfügung gestellt.

Die Slaves werden über das Übertragungsmedium (Profibus Kabel und RS485) dezentral an die SPS-Steuerung bzw. Automatisierungsgerät gekoppelt und komplementieren die Systemkonfiguration.

6. Parametrierung

Um den Frequenzumrichter mit dem Profibus Protokoll betreiben zu können, müssen neben der Busverbindung zum Master einige Einstellungen am Frequenzumrichter vorgenommen werden.

Beim Profibus-Protokoll werden die Umrichter- Parameter in den Bereich 1000 bis 1999 gemappt, d.h. bei der Parametrierung über den Bus müssen die Parameternummern mit dem Wert 1000 addiert werden (z.B. P508 → P1508).

Um den Frequenzumrichter über Profibus anzusprechen, muss die Profibus- Adresse in P508 und der PPO- Typ in P507 oder mit den Drehkodierschaltern am SK TUx-PBR-24V – Modul entsprechend der Steuerungskonfiguration eingestellt werden.

Die Parametrierung des Frequenzumrichters ist immer möglich. Die Steuerquelle kann mit dem Parameter P509 (Steuerwort) und dem Parameter P510 (Sollwertquelle) ausgewählt werden. Die Telegrammausfallzeit P513 kann in Abhängigkeit des Bus- Systems eingestellt werden.



Hinweis

Einzelne Parameter oder Parametereinstellungen können je nach Frequenzumrichter-Typ oder Ausstattung unterschiedlich oder eingeschränkt sein!



Hinweis

Die Funktionen **Spannung sperren, Schnellhalt, Fernsteuerung und Störungsquittierung**, stehen bei Aktivierung grundsätzlich an den Steuerklemmen (lokal) zur Verfügung. Um den Antrieb dann zu betreiben, muss an den verwendeten digitalen Eingängen ein high- Signal anliegen, bevor der Antrieb freigegeben werden kann.



6.1 BUS Parameter SK 300E / 700E / 750E

6.1.1 Steuerklemmen

Parameter {Werkseinstellung}	**Einstellwert / Beschreibung / Hinweis**	**Gerät**	**Supervisor**	**Parameter-satz**
P480 **[-01] ... [-08]**	**Funkt. BusIO In Bits** *(Funktion Bus I/O In Bits)*		**S**	

0 ... 62
{ alle 0 }

Die Bus I/O In Bits werden wie Digitaleingänge angesehen. Sie können auf die gleichen Funktionen (P420...425) eingestellt werden.

Um diese Funktion zu nutzen ist einer der Bussollwerte (P546, P547, P548) auf die Einstellung > Bus I/O In Bits 0-7 < einzustellen. Die gewünschte Funktion ist dann dem entsprechenden Bit zuzuweisen.

[-01] = Bus I/O In Bit 0
[-02] = Bus I/O In Bit 1
[-03] = Bus I/O In Bit 2
[-04] = Bus I/O In Bit 3
[-05] = Bus I/O In Bit 4
[-06] = Bus I/O In Bit 5
[-07] = Bus I/O In Bit 6
[-08] = Bus I/O In Bit 7

Die möglichen Funktionen für die Bus In Bits entnehmen Sie bitte der Tabelle der Funktionen der Digitaleneingänge P420...P425.



Hinweis

SK 300E: Mit der ControlBox kann nur auf den Wert des ersten Arrays zugegriffen werden. Für den Zugriff auf die anderen Arrays ist die Verwendung einer ParameterBox bzw. der NORDCON Software erforderlich.

P481 **[-01] ... [-08]**	**Funkt. BusIO Out Bits** *(Funktion Bus I/O Out Bits)*		**S**	

0 ... 38
{ alle 0 }

Die Bus I/O Out Bits werden wie Digitalausgänge angesehen. Sie können auf die gleichen Funktionen wie P434 … P443; P624 … P629 (nur SK 7x0E mit POSICON) eingestellt werden.

Um diese Funktion zu nutzen ist einer der Busistwerte (P543, P544, P545) auf die Einstellung > Bus I/O Out Bits 0-7 < einzustellen. Die gewünschte Funktion ist dann dem entsprechenden Bit zuzuweisen.

[-01] = Bus I/O Out Bit 0
[-02] = Bus I/O Out Bit 1
[-03] = Bus I/O Out Bit 2
[-04] = Bus I/O Out Bit 3
[-05] = Bus I/O Out Bit 4
[-06] = Bus I/O Out Bit 5
[-07] = Bus I/O Out Bit 6
[-08] = Bus I/O Out Bit 7

Die möglichen Funktionen für die Bus Out Bits entnehmen Sie bitte der Tabelle der Funktionen der Digitalausgänge bzw. Relais P434.



Hinweis

SK 300E: Mit der ControlBox kann nur auf den Wert des ersten Arrays zugegriffen werden. Für den Zugriff auf die anderen Arrays ist die Verwendung einer ParameterBox bzw. der NORDCON Software erforderlich.

P482	[-01] ... [-08]	**Norm. BusIO Out Bits** *(Normierung Bus I/O Out Bits)*		S	
-400 … 400 % { alle 100 }		Anpassung der Grenzwerte der Relaisfunktionen/ Bus Out Bits. Bei einem negativen Wert wird die Ausgangsfunktion negiert ausgegeben. Beim Erreichen des Grenzwertes und positiven Einstellwerten schließt der Relais-Kontakt, bei negativen Einstellwerten öffnet der Relais-Kontakt. Die Zuordnung der Arrays entspricht denen des Parameters (P481).			

P483	[-01] ... [-08]	**Hyst. BusIO Out Bits** *(Hysterese Bus I/O Out Bits)*		S	
1 … 100 % { alle 10 }		Differenz zwischen Einschalt- und Ausschaltzeitpunkt um ein Schwingen des Ausgangssignals zu vermeiden. Die Zuordnung der Arrays entspricht denen des Parameters (P481).			

6.1.2 Zusatzparameter

Parameter {Werkseinstellung}	Einstellwert / Beschreibung / Hinweis	Gerät	Supervisor	Parameter-satz
P507	**PPO-Typ** *(PPO-Typ)*			
1 ... 4 { 1 }	Nur mit der TechnologieBox Profibus, DeviceNet oder InterBus. Siehe auch betreffendes Kapitel der entsprechenden BUS-Zusatzanleitung.			
P508	**Profibus-Adresse** *(Profibus-Adresse)*			
1 ... 126 { 1 }	Profibus-Adresse, nur mit der TechnologieBox Profibus Siehe auch Zusatzbeschreibung zur Profibus-Ansteuerung BU 0020			



P509	**Schnittstelle** *(Schnittstelle)*			

0 ... 21

{ 0 }

Auswahl der Schnittstelle über die der FU angesteuert wird.

0 = **Steuerklemmen oder Tastatursteuerung** ** mit der ControlBox (wenn P510=0), der ParameterBox (nicht ext. P-box) oder über BUS I/O Bits.

1 = **Nur Steuerklemmen** *, die Steuerung des FU ist nur über die digitalen und analogen Eingänge möglich oder über BUS I/O Bits.

8 = **Profibus Sollwert**, der Frequenzsollwert wird über den Profibus übertragen. Die Steuerung über die digitalen Eingänge ist weiterhin aktiv.

9 = **Profibus Steuerwort**, die Steuersignale (Freigabe, Drehrichtung, ...) werden über den Profibus übertragen, der Sollwert über den analogen Eingang oder die Festfrequenzen.

10 = **Profibus** alle Steuerdaten werden über den Profibus übertragen. Der analoge Eingang und die digitalen Eingänge sind ohne Funktion (außer Sicherheitsfunktionen)

*) Die Tastatursteuerung (ControlBox, ParameterBox) ist gesperrt, die Parametrierung ist weiterhin möglich.

**) Ist die Kommunikation beim Steuern mit der Tastatur gestört (time out 0.5sec), sperrt der FU ohne Fehlermeldung.

P510	**Schnitt Busnebensoll** *(Schnittstelle Busnebensollwerte)*	**SK 700E/ SK750E**	**S**	

0 ... 8

{ alle 0 }

Auswahl der Schnittstelle über die der FU angesteuert wird.

0 = **Auto (=P509):** Die Quelle des Nebensollwert wird automatisch von der Einstellung des Parameters P509 >Schnittstelle< abgeleitet.

1 = **USS**

2 = **CANbus**

3 = **Profibus**

4 = **InterBus**

5 = **CANopen**

6 = **DeviceNet**

7 = reserviert

8 = **CAN Broadcast**

P513	**Telegrammausfallzeit** *(Telegrammausfallzeit)*		**S**	

-0.1 / 0.0 /
0.1 ... 100.0 s

{ 0.0 }

Überwachungsfunktion der jeweils aktiven Bus-Schnittstelle. Nach Erhalt eines gültigen Telegramms, muss innerhalb der eingestellten Zeit das nächste eintreffen. Andernfalls meldet der FU eine Störung und schaltet mit Fehlermeldung E010 >Bus Time Out< ab.

0.0 = Aus: Die Überwachung ist abgeschaltet.

-0.1 = kein Fehler: Auch wenn die Kommunikation zwischen BusBox und FU abbricht (z.B. 24V Fehler, Box abziehen, ...), arbeitet der FU unverändert weiter.

P543	**Bus – Istwert 1** *(Bus – Istwert 1)*	**SK 300E /SK 7x0E**	**S**	**P**

0 ... 12
{ 1 }

In diesem Parameter kann der Rückgabewert 1 bei Busansteuerung gewählt werden.

0 = Aus
1 = Istfrequenz
2 = Istdrehzahl
3 = Strom
4 = Momentstrom (100% = P112)
5 = Zustand digital-IO [5]
6 = Ist- Position *(nur mit POSICON, SK 7x0E)*
7 = Soll- Position *(nur mit POSICON, SK 7x0E)*
8 = Sollfrequenz
9 = Fehlernummer
10 = Ist- Position Inkrement *(nur mit POSICON, SK 7x0E)*[4]
11 = Soll- Position Inkrement *(nur mit POSICON, SK 7x0E)*[4]
12 = BusIO Out Bits 0...7

P544	**Bus – Istwert 2** *(Bus – Istwert 2)*	**SK 300E / SK 7x0E**	**S**	**P**

0 ... 12
{ 0 }

Dieser Parameter ist identisch mit P543.
Bedingung ist PPO 2 oder PPO 4 Typ (P507 bzw. Drehcodierschalter auf Technologie Option SK TUx-PBR-24V).

P545	**Bus – Istwert 3** *(Bus – Istwert 3)*	**SK 300E / SK 7x0E**	**S**	**P**

0 ... 12
{ 0 }

Dieser Parameter ist identisch mit P543.
Bedingung ist PPO 2 oder PPO 4 Typ (P507 bzw. Drehcodierschalter auf Technologie Option SK TUx-PBR-24V).

[4] Die Soll-/ Ist- Position entsprechend eines 8192 Strich Encoders.

[5] die Belegung der dig. Eingänge bei P543/ 544/ 545 = 5 für SK 700E/ SK 750E

Bit 0 = DigIn 1	Bit 1 = DigIn 2	Bit 2 = DigIn 3	Bit 3 = DigIn 4
Bit 4 = DigIn 5	Bit 5 = DigIn 6	Bit 6 = DigIn 7 (POS oder ENC)	Bit 7 = DigIn 8 (POS)
Bit 8 = DigIn 9 (POS)	Bit 9 = DigIn 10 (POS)	Bit 10 = DigIn 11 (POS)	Bit 11 = DigIn 12 (POS)
Bit 12 = REL 1	Bit 13 = REL 2	Bit 14 = REL 3 (POS)	Bit 15 = REL 4 (POS)

P546	**Bus – Sollwert 1** *(Bus – Sollwert 1)*	**SK 300E / SK 7x0E**	**S**	**P**

0 ... 7
{ 1 }

In diesem Parameter wird bei Busansteuerung dem gelieferten Sollwert 1 eine Funktion zugeordnet. Die Einstellungen 2 bis 6 sind dabei nur für Umrichter des Typs SK 700E und SK 750E und im Zusammenhang mit der Option POSICON relevant.

0 = Aus
1 = Sollfrequenz (16 Bit)
2 = 16 Bit Soll- Position
3 = 32 Bit Soll- Position *(PPO- Typ 2 oder 4)*
4 = Steuerklemmen POSICON *(16 Bit)*[6]
5 = Soll- Position (16 Bit) Inkrement
6 = Soll- Position (32 Bit) Inkrement
7 = Bus I/O In Bits 0-7

P547	**Bus – Sollwert 2** *(Bus – Sollwert 2)*	**SK 300E / SK 7x0E**	**S**	**P**

0 ... 20
{ 0 }

In diesem Parameter wird bei Busansteuerung dem gelieferten Sollwerte 2 eine Funktion zugeordnet.

0 = Aus
1 = Sollfrequenz
2 = Momentstromgrenze *(P112)*
3 = Istfrequenz PID
4 = Frequenzaddition
5 = Frequenzsubtraktion
6 = Stromgrenze *(nur SK 7x0E) (P536)*
7 = Maximalfrequenz *(nur SK 7x0E) (P105)*
8 = Istfrequenz PID begrenzt
9 = Istfrequenz PID überwacht
10 = Drehmoment
11 = Vorhalt Drehmoment *(nur SK 7x0E) (P214)*
12 = Steuerklemmen POSICON *(nur SK 7x0E)*
13 = Multiplikation *(nur SK 7x0E)*
14 = Istwert Prozessregler
15 = Sollwert Prozessregler
16 = Vorhalt Prozessregler
17 = BusIO In Bits 0...7
18 = Kurvenfahrtrechner *(nur SK 7x0E)*
19 = Relais setzen *(P541)*
20 = Analogausgang setzen *(P542)*

P548	**Bus – Sollwert 3** *(Bus – Sollwert 3)*	**SK 300E / SK 7x0E**	**S**	**P**

0 ... 20
{ 0 }

In diesem Parameter wird bei Busansteuerung dem gelieferten Sollwert 3 (SW3) eine Funktion zugeordnet. Diese ist identisch mit dem Parameter P547, ist nur vorhanden wenn P546 ≠ 3 u. 6 ist.

[6] Auch die *„Referenzpunktfahrt“, „Teach- In“* und *„Reset-Position“* können über die weiteren Bits gesteuert werden:

Bit 0: Lagearray / Lageinkrement   Bit 1: Lagearray / Lageinkrement   Bit 2: Lagearray / Lageinkrement
Bit 3: Lagearray / Lageinkrement   Bit 4: Lagearray / Lageinkrement   Bit 5: Lagearray / Lageinkrement
Bit 6: Referenzpunktfahrt   Bit 7: Ref. punkt   Bit 8: Teach- In   Bit 9: Quit- Teach- In   Bit 10: Reset- Position

6.1.3 Informationen

Parameter	Einstellwert / Beschreibung / Hinweis		Gerät	Supervisor	Parameter-satz
P740 [-01] ... [-06]	**Prozeßdaten Bus In** *(Prozessdaten Bus In)*		SK 300E / SK 7x0E	S	
0000 ... FFFF (hex)	Dieser Parameter informiert über das aktuelle Steuerwort und die Sollwerte, die über die Bussysteme übertragen werden. Für Anzeigewerte muss im P509 ein BUS-System ausgewählt sein.	**Gerätereihe SK 300E:** **[-01]** = Steuerwort **[-02]** = Sollwert 1 **[-03]** = Sollwert 2 **[-04]** = Sollwert 3 **[-05]** = Bus I/O In Bits (P480)	**Gerätereihe SK 7x0E:** **[-01]** = Steuerwort **[-02]** = Sollwert 1 **[-03]** = Sollwert 1 Highbyte **[-04]** = Sollwert 2 **[-05]** = Sollwert 3 **[-06]** = Bus I/O In Bits (P480)		
P741 [-01] ... [-06]	**Prozeßdaten Bus Out** *(Prozessdaten Bus Out)*		SK 300E / SK 7x0E	S	
0000 ... FFFF (hex)	Dieser Parameter informiert über das aktuelle Statuswort und die Istwerte, die über die Bussysteme übertragen werden.	**Gerätereihe SK 300E** **[-01]**= Statuswort **[-02]** = Istwert 1 **[-03]** = Istwert 2 **[-04]** = Istwert 3 **[-05]** = Bus I/O Out Bit (P481)	**Gerätereihe SK 7x0E** **[-01]**= Statuswort **[-02]** = Istwert 1 **[-03]** = Istwert 1 Highbyte **[-04]** = Istwert 2 **[-05]** = Istwert 3 **[-06]** = Bus I/O Out Bit (P481)		
P745	**Baugruppen Version** *(Baugruppen Version)*		SK 300E		
0.0 ... 3276,7	Ausführungsstand (Software-Version) der TechnologieBox (SK TU2-xxx), jedoch nur wenn ein eigener Prozessor vorhanden ist, also nicht für die SK TU2-CTR. Bei technischen Rückfragen sollten Sie diese bereithalten.				
P745 [-01] ... [-03]	**Baugruppen Version** *(Baugruppen Version)*		SK 7x0E	S	
0000 ... FFFF (hex)	Ausführungsstand (Software-Version) der eingebauten Optionsbaugruppe(n), jedoch nur wenn ein eigener Prozessor vorhanden ist, also nicht für die SK TU1-CTR. Bei technischen Rückfragen sollten Sie diese bereithalten.	**[-01]** = TechnologieBox **[-02]** = Kundenschnittstelle **[-03]** = Sondererweiterung			

P746	**Baugruppen Zustand** *(Baugruppen Zustand)*	**SK 300E**	**S**	
0000 ... FFFF (hex)	Zeigt den aktuellen Zustand (Bereitschaft, Fehler, Kommunikation) der TechnologieBox (SK TU2-xxx) an, jedoch nur wenn ein eigener Prozessor vorhanden ist, also nicht für die SK TU2-CTR. Beispiel: 0603_{hex} Highbyte = 06_{hex} → Profibus Lowbyte = 03_{hex} → Baugruppe bereit + Verbindung zum Master Details zu den busspezifischen Codes sind in der betreffenden Zusatzanleitung im Kapitel „Fehlerüberwachung“ zu finden.			

P746 **[-01] ... [-03]**	**Baugruppen Zustand** *(Baugruppen Zustand)*	**SK 7x0E**	**S**	
0000 ... FFFF (hex)	Zeigt den aktuellen Zustand (Bereitschaft, Fehler, Kommunikation) der eingebauten Baugruppe(n) (wenn aktiv) an, jedoch nur wenn ein eigener Prozessor vorhanden ist, also nicht für die SK TU1-CTR. Beispiel: 0603_{hex} Highbyte = 06_{hex} → Profibus Lowbyte = 03_{hex} → Baugruppe bereit + Verbindung zum Master Details zu den busspezifischen Codes sind in der betreffenden Zusatzanleitung im Kapitel „Fehlerüberwachung“ zu finden.	**[-01] =** TechnologieBox **[-02] =** Kundenschnittstelle **[-03] =** Sondererweiterung		

6.2 BUS Parameter SK 5xxE



Hinweis

Der Frequenzumrichter SK 54xE kann grundsätzlich 5 Soll- bzw. Istwerte verwalten. Jedoch bietet das Bussystem Profibus nur die Möglichkeit die Soll- bzw. Istwerte 1 … 3 zu verarbeiten (PPO1 … PPO4).

6.2.1 Steuerklemmen

Parameter {Werkseinstellung}	**Einstellwert / Beschreibung / Hinweis**	**Gerät**	**Supervisor**	**Parameter-satz**
P480 [-01] ... [-12]	**Funkt. BusIO In Bits** *(Funktion Bus I/O In Bits)*		**S**	

0 ... 74

{ alle 0 }

Die Bus I/O In Bits werden wie Digitaleingänge angesehen. Sie können auf die gleichen Funktionen (P420...425) eingestellt werden.

Um diese Funktion zu nutzen ist einer der Bussollwerte (P546, P547, P548) auf die Einstellung > Bus I/O In Bits 0-7 < einzustellen. Die gewünschte Funktion ist dann dem entsprechenden Bit zuzuweisen.

Diese I/O In Bits können beim SK 54xE im Zusammenhang mit IO-Erweiterungsbaugruppen (z.B. SK TU4-IOE) auch deren Eingangssignale verarbeiten.

[-01] = Bus I/O In Bit 0 (bzw. ab SK54xE: + **DI1** der **zweiten** SK xU4-**IOE**)
[-02] = Bus I/O In Bit 1 (bzw. ab SK54xE: + **DI2** der **zweiten** SK xU4-**IOE**)
[-03] = Bus I/O In Bit 2 (bzw. ab SK54xE: + **DI3** der **zweiten** SK xU4-**IOE**)
[-04] = Bus I/O In Bit 3 (bzw. ab SK54xE: + **DI4** der **zweiten** SK xU4-**IOE**)
[-05] = Bus I/O In Bit 4 (bzw. ab SK54xE: + **DI1** der **ersten** SK xU4-**IOE**)
[-06] = Bus I/O In Bit 5 (bzw. ab SK54xE: + **DI2** der **ersten** SK xU4-**IOE**)
[-07] = Bus I/O In Bit 6 (bzw. ab SK54xE: + **DI3** der **ersten** SK xU4-**IOE**)
[-08] = Bus I/O In Bit 7 (bzw. ab SK54xE: + **DI4** der **ersten** SK xU4-**IOE**)
[-09] = Merker 1
[-10] = Merker 2
[-11] = Bit 8 BUS Steuerwort
[-12] = Bit 9 BUS Steuerwort

Die möglichen Funktionen für die Bus In Bits entnehmen Sie bitte der Tabelle der Funktionen der Digitaleneingänge P420...P425.

Weitere Details entnehmen Sie bitte dem Handbuch zum AS-Interface, BU 0090.



P481	[-01] ... [-10]	**Funkt. BusIO Out Bits** *(Funktion Bus I/O Out Bits)*		S	

0 ... 39
{ alle 0 }

Die Bus I/O Out Bits werden wie Digitalausgänge angesehen. Sie können auf die gleichen Funktionen (P434; P441; P450; P455) eingestellt werden.

Um diese Funktion zu nutzen ist einer der Busistwerte (P543, P544, P545) auf die Einstellung > Bus I/O Out Bits 0-7 < einzustellen. Die gewünschte Funktion ist dann dem entsprechenden Bit zuzuweisen.

Diese I/O Out Bits können beim SK 54xE im Zusammenhang mit IO-Erweiterungsbaugruppen (z.B. SK TU4-IOE) auch deren Digitalausgänge ansteuern.

[-01] = Bus I/O Out Bit 0
[-02] = Bus I/O Out Bit 1
[-03] = Bus I/O Out Bit 2
[-04] = Bus I/O Out Bit 3
[-05] = Bus I/O Out Bit 4 (bzw. ab SK54xE: + **DO1** der **ersten** SK xU4-**IOE**)
[-06] = Bus I/O Out Bit 5 (bzw. ab SK54xE: + **DO2** der **ersten** SK xU4-**IOE**)
[-07] = Bus I/O Out Bit 6 / Merker 1 (bzw. ab SK54xE: + **DO1** der **zweiten** SK xU4-**IOE**)
[-08] = Bus I/O Out Bit 7 / Merker 2 (bzw. ab SK54xE: + **DO2** der **zweiten** SK xU4-**IOE**)
[-09] = Bit 10 BUS Statuswort
[-10] = Bit 13 BUS Statuswort

Die möglichen Funktionen für die Bus Out Bits entnehmen Sie bitte der Tabelle der Funktionen der Digitalausgänge bzw. Relais P434.

Weitere Details entnehmen Sie bitte dem Handbuch zum AS-Interface, BU 0090.

P482	[-01] ... [-10]	**Norm. BusIO Out Bits** *(Normierung Bus I/O Out Bits)*		S	

-400 … 400 %
{ alle 100 }

Anpassung der Grenzwerte der Relaisfunktionen/ Bus Out Bits. Bei einem negativen Wert wird die Ausgangsfunktion negiert ausgegeben.

Beim Erreichen des Grenzwertes und positiven Einstellwerten schließt der Relais-Kontakt, bei negativen Einstellwerten öffnet der Relais-Kontakt.

Die Zuordnung der Arrays entspricht denen des Parameters (P481).

P483	[-01] ... [-10]	**Hyst. BusIO Out Bits** *(Hysterese Bus I/O Out Bits)*		S	

1 … 100 %
{ alle 10 }

Differenz zwischen Einschalt- und Ausschaltzeitpunkt um ein Schwingen des Ausgangssignals zu vermeiden.

Die Zuordnung der Arrays entspricht denen des Parameters (P481).

6.2.2 Zusatzparameter

Parameter {Werkseinstellung}	Einstellwert / Beschreibung / Hinweis	Gerät	Supervisor	Parameter-satz

P507	**PPO-Typ** (*PPO-Typ*)			

1 ... 4 — Nur mit der TechnologieBox Profibus, DeviceNet oder InterBus.
{ 1 } — Siehe auch betreffendes Kapitel der entsprechenden BUS-Zusatzanleitung.

P508	**Profibus-Adresse** (*Profibus-Adresse*)			

1 ... 126 — Profibus-Adresse, nur mit der TechnologieBox Profibus
{ 1 } — Siehe auch Zusatzbeschreibung zur Profibus-Ansteuerung BU 0020

P509	**Quelle Steuerwort** (*Quelle Steuerwort*)			

0 ... 10
{ 0 }

Auswahl der Schnittstelle über die der FU angesteuert wird.

- **0 = Steuerklemmen oder Tastatursteuerung** ** mit der ControlBox (wenn P510=0), der ParameterBox (nicht ext. p-box) oder über BUS I/O Bits.
- **1 = Nur Steuerklemmen** *, die Steuerung des FU ist nur über die digitalen und analogen Eingänge möglich oder über BUS I/O Bits.
- **2 = USS** Steuerwort *, die Steuersignale (Freigabe, Drehrichtung, ...) werden über die RS485 Schnittstelle übertragen, der Sollwert über den analogen Eingang oder die Festfrequenzen.
  Ab SK 540E ist diese Einstellung auch zu wählen, wenn eine Kommunikation über Modbus RTU vorgesehen ist. Der Frequenzumrichter erkennt dabei automatisch, ob es sich um ein USS-Protokoll oder um ein Modbus – Protokoll handelt.
- **3 = CAN** Steuerwort *
- **4 = Profibus** Steuerwort *
- **5 = InterBus** Steuerwort *
- **6 = CANopen** Steuerwort *
- **7 = DeviceNet** Steuerwort *
- **8 = Ethernet TU***** Steuerwort*
- **9 = CAN Broadcast** *
- **10 = CANopen Broadcast ***

HINWEIS:
Details zu den jeweiligen Bussystemen entnehmen sie bitte der jeweiligen Options-Beschreibung:

BU 0020 = Profibus	BU 0050 = USS, Modbus RTU
BU 0060 = CAN/CANopen	BU 0070 = InterBus
BU 0080 = DeviceNet	BU 0090 = AS-Interface
BU 0570 = EtherCAT	BU 0590 = ProfiNet

*) Die Tastatursteuerung (ControlBox, ParameterBox) ist gesperrt, die Parametrierung ist weiterhin möglich.

**) Ist die Kommunikation beim Steuern mit der Tastatur gestört (time out 0.5sec), sperrt der FU ohne Fehlermeldung.

***) Die Einstellung **Ethernet TU** ist für alle von NORD verfügbaren Ethernet – basierenden Bussysteme (z.B.: EtherCAT: SK TU3-ECT, PROFINET: SK TU3-PNT) zu verwenden.

Hinweis: Die Parametrierung eines Frequenzumrichters über eine angeschlossene Feldbusverbindung setzt voraus, dass der Parameter (P509) „Steuerklemmen“ auf das entsprechende Bussystem eingestellt wurde.



P510 [-01] [-02]	**Quelle Sollwerte** *(Quelle Sollwerte)*		S	

0 ... 10

{ alle 0 }

Auswahl der zu parametrierenden Sollwertquelle:

[-01] = Quelle **Hauptsollwert** **[-02] =** Quelle **Nebensollwert**

Auswahl der Schnittstelle über die der FU seine Sollwert bekommt.

- **0 = Auto (=P509):** Die Quelle des Nebensollwertes wird automatisch von der Einstellung des Parameters P509 >Schnittstelle< abgeleitet.
- **1 = Steuerklemmen**, digitale und analoge Eingänge steuern die Frequenz, auch Festfrequenzen
- **2 = USS (**bzw. Modbus RTU ab SK 540E**)**
- **3 = CAN**
- **4 = Profibus**
- **5 = InterBus**
- **6 = CANopen**
- **7 = DeviceNet**
- **8 = Ethernet TU**
- **9 = CAN Broadcast**
- **10 = CANopen Broadcast**

P513	**Telegrammausfallzeit** *(Telegrammausfallzeit)*		S	

-0.1 / 0.0 / 0.1 ... 100.0 s

{ 0.0 }

Überwachungsfunktion der jeweils aktiven Bus-Schnittstelle. Nach Erhalt eines gültigen Telegramms, muss innerhalb der eingestellten Zeit das nächste eintreffen. Andernfalls meldet der FU eine Störung und schaltet mit Fehlermeldung E010 >Bus Time Out< ab.

0.0 = Aus: Die Überwachung ist abgeschaltet.

-0.1 = kein Fehler: Auch wenn die Kommunikation zwischen BusBox und FU abbricht (z.B. 24V Fehler, Box abziehen, ...), arbeitet der FU unverändert weiter.

P543	**Bus – Istwert 1** *(Bus – Istwert 1)*	bis SK 535E	S	P

0 ... 24

{ 1 }

In diesem Parameter kann der Rückgabewert 1 bei Busansteuerung gewählt werden.

Die möglichen Einstellungen sind der nachfolgenden Tabelle zu entnehmen.

HINWEIS: Weitere Details entnehmen sie bitte der jeweiligen BUS-Betriebsanleitung oder der Beschreibung zu P418.

P543 [-01] ... [-05]	**Bus – Istwert** *(Bus – Istwerte)*	ab SK 540E	S	P

0 ... 57

{ [-01] = 1 }
{ [-02] = 4 }
{ [-03] = 9 }
{ [-04] = 0 }
{ [-05] = 0 }

In diesem Parameter können die Rückgabewerte bei Busansteuerung gewählt werden.

HINWEIS: Die Istwerte 4 und 5 müssen durch die betreffende Busbaugruppe unterstützt werden. Weitere Details entnehmen sie bitte der jeweiligen BUS-Betriebsanleitung oder der Beschreibung zu P418.

[-01] = Bus - Istwert 1 **[-02] =** Bus - Istwert 2 **[-03] =** Bus - Istwert 3

[-04] = Bus - Istwert 4 **[-05] =** Bus - Istwert 5

0 =	Aus	**13 =**	… 16 reserviert
1 =	Istfrequenz	**17 =**	Wert Analogeingang 1
2 =	Istdrehzahl	**18 =**	Wert Analogeingang 2
3 =	Strom	**19 =**	Sollfrequenz Leitwert *(P503)*
4 =	Momentstrom (100% = P112)	**20 =**	Sollfreq.n.R.Leitw., *„Sollfrequenz nach Rampe Leitwert"*
5 =	Zustand digital-IO [7]	**21 =**	Istfreq.o.Sch.Leitw., *„Istfrequenz ohne Schlupf Leitwert"*
6 =	… 7 reserviert	**22 =**	Drehzahl Drehgeber *(nur möglich ab SK 520E und Drehgeberrückführung)*
8 =	Sollfrequenz	**23 =**	Istfreq. mit Schlupf, *„Istfrequenz mit Schlupf" (ab SW V2.0)*
9 =	Fehlernummer	**24 =**	Leitw.Istf. m. Schlupf, *„Leitwert Istfrequenz mit Schlupf" (ab SW V2.0)*
10 =	… 11 reserviert	**53 =**	*… 57, reserviert*
12 =	BusIO Out Bits 0...7		

Weitere Funktionen sind in entsprechenden Zusatzanleitungen (BU0510 für POSICON, BU550 für PLC) aufgeführt.

P544	**Bus – Istwert 2** *(Bus – Istwert 2)*	**bis SK 535E**	**S**	**P**

0 ... 24
{ 0 }

Dieser Parameter ist identisch mit P543.
Bedingung ist PPO 2 oder PPO 4 Typ (P507).

P545	**Bus – Istwert 3** *(Bus – Istwert 3)*	**bis SK 535E**	**S**	**P**

0 ... 24
{ 0 }

Dieser Parameter ist identisch mit P543.
Bedingung ist PPO 2 oder PPO 4 Typ (P507).

P546	**Fkt. Bus – Sollwert 1** *(Funktion Bus – Sollwert 1)*	**bis SK 535E**	**S**	**P**

0 ... 55
{ 1 }

In diesem Parameter wird bei Busansteuerung dem gelieferten Sollwert 1 eine Funktion zugeordnet.

Die möglichen Einstellungen sind der nachfolgenden Tabelle zu entnehmen.

HINWEIS: Weitere Details entnehmen sie bitte der jeweiligen BUS-Betriebsanleitung oder der Beschreibung zu P400.

[7] die Belegung der dig. Eingänge bei P543/ 544/ 545 = 5

Bit 0 = DigIn 1	Bit 1 = DigIn 2	Bit 2 = DigIn 3	Bit 3 = DigIn 4
Bit 4 = DigIn 5	Bit 5 = DigIn 6 (ab SK 520E)	Bit 6 = DigIn 7 (ab SK 520E)	Bit 7 = Dig.funkt. AIN1
Bit 8 = Dig.funkt. AIN2	Bit 9 = DigIn 8 (ab SK 540E)	Bit 10 = DigIn 1, 1.IOE (ab SK 540E)	Bit 11 = DigIn 2, 1.IOE (ab SK 540E)
Bit 12 = Out 1/ MFR1	Bit 13 = Out 2/ MFR2	Bit 14 = Out 3/ DOUT1 (ab SK 520E)	Bit 15 = Out 4/ DOUT2 (ab SK 520E)



P546 [-01] ... [-05]	Fkt. Bus – Sollwert *(Funktion Bus – Sollwerte)*	ab SK 540E	S	P

0 ... 57
{ [-01] = 1 }
alle anderen { 0 }

In diesem Parameter wird bei Busansteuerung den gelieferten Sollwerten eine Funktion zugeordnet.

HINWEIS: Die Sollwerte 4 und 5 müssen durch die betreffende Busbaugruppe unterstützt werden. Weitere Details entnehmen sie bitte der jeweiligen BUS-Betriebsanleitung oder der Beschreibung zu P400.

[-01] = Bus - Sollwert 1 **[-02] =** Bus - Sollwert 2 **[-03] =** Bus - Sollwert 3
[-04] = Bus - Sollwert 4 **[-05] =** Bus - Sollwert 5

0 =	Aus	**16 =**	Vorhalt Prozessregler
1 =	Sollfrequenz	**17 =**	BusIO In Bits 0...7
2 =	Momentstromgrenze *(P112)*	**18 =**	Kurvenfahrtrechner
3 =	Istfrequenz PID	**19 =**	Relais setzen, *„Zustand Ausgang“* (P434/441/450/455=38)
4 =	Frequenzaddition	**20 =**	Analogausgang setzen (P418=31)
5 =	Frequenzsubtraktion	**21 =**	*… 45 reserviert ab SK 530E → BU 0510*
6 =	Stromgrenze *(P536)*	**46 =**	Sollw. Drehm.Pzregl., *„Sollwert Drehmomentenprozessregler“*
7 =	Maximalfrequenz *(P105)*	**47 =**	*reserviert ab SK 530E → BU 0510*
8 =	Istfrequenz PID begrenzt	**48 =**	Motortemperatur *(ab SK 540E)*
9 =	Istfrequenz PID überwacht	**49 =**	*reserviert ab SK 540E → BU 0510*
10 =	Drehmoment Servomode *(P300)*	**53 =**	d-Korr. F Prozess *(ab SK 540E)*
11 =	Vorhalt Drehmoment *(P214)*	**54 =**	d-Korr. Drehmoment *(ab SK 540E)*
12 =	*reserviert*	**55 =**	d-Korr. F+Drem *(ab SK 540E)*
13 =	Multiplikation	**56 =**	*reserviert ab SK 540E → BU 0510*
14 =	Istwert Prozessregler	**57 =**	*reserviert ab SK 540E → BU 0510*
15 =	Sollwert Prozessregler		

Weitere Funktionen sind in entsprechenden Zusatzanleitungen (BU0510 für POSICON, BU550 für PLC) aufgeführt.

P547	Fkt. Bus – Sollwert 2 *(Funktion Bus – Sollwert 2)*	bis SK 535E	S	P

0 ... 55
{ 0 }

Dieser Parameter ist identisch mit P546.

P548	Fkt. Bus – Sollwert 3 *(Funktion Bus – Sollwert 3)*	bis SK 535E	S	P

0 ... 55
{ 0 }

Dieser Parameter ist identisch mit P546.

6.2.3 Informationen

Parameter	Einstellwert / Beschreibung / Hinweis		Gerät	Supervisor	Parameter-satz
P740 **[-01] ... [-13]**	**Prozeßdaten Bus In** *(Prozessdaten Bus In)*		**bis SK 535E**	**S**	
0000 ... FFFF (hex)	Dieser Parameter informiert über das aktuelle Steuerwort und die Sollwerte, die über die Bussysteme übertragen werden. Für Anzeigewerte muss im P509 ein BUS-System ausgewählt sein.	**[-01]** = Steuerwort		Steuerwort, Quelle aus P509.	
		[-02] = Sollwert 1 **[-03]** = Sollwert 2 **[-04]** = Sollwert 3		Sollwertdaten vom Hauptsollwert (P510 [-01]).	
		[-05] = Bus I/O In Bits (P480)		Der angezeigte Wert stellt alle Bus In Bit Quellen mit *oder* verknüpft dar.	
		[-06] = Parameterdaten In 1 **[-07]** = Parameterdaten In 2 **[-08]** = Parameterdaten In 3 **[-09]** = Parameterdaten In 4 **[-10]** = Parameterdaten In 5		Daten bei Parameter-übertragung: Auftragskennung (AK), Parameternummer (PNU), Index (IND), Parameterwert (PWE1/2)	
		[-11] = Sollwert 1 **[-12]** = Sollwert 2 **[-13]** = Sollwert 3		Sollwertdaten vom Leit-funktions-Wert (Broadcast), wenn P509=9/10 (P510 [-02])	

Parameter	Einstellwert / Beschreibung / Hinweis		Gerät	Supervisor	Parameter-satz
P740 **[-01] ... [-23]**	**Prozeßdaten Bus In** *(Prozessdaten Bus In)*		**ab SK 540E**	**S**	
0000 ... FFFF (hex)	Dieser Parameter informiert über das aktuelle Steuerwort und die Sollwerte, die über die Bussysteme übertragen werden. Für Anzeigewerte muss im P509 ein BUS-System ausgewählt sein.	**[-01]** = Steuerwort		Steuerwort, Quelle aus P509.	
		[-02] = Sollwert 1 **[-03]** = Sollwert 2 **[-04]** = Sollwert 3 **[-05]** = Sollwert 4 **[-06]** = Sollwert 5		Sollwertdaten vom Hauptsollwert (P510 [-01]).	
		[-07] = Bus I/O In Bits (P480)		Der angezeigte Wert stellt alle Bus In Bit Quellen mit *oder* verknüpft dar.	
		[-08] = Parameterdaten In 1 **[-09]** = Parameterdaten In 2 **[-10]** = Parameterdaten In 3 **[-11]** = Parameterdaten In 4 **[-12]** = Parameterdaten In 5		Daten bei Parameter-übertragung: Auftragskennung (AK), Parameternummer (PNU), Index (IND), Parameterwert (PWE1/2)	
		[-13] = Sollwert 1 **[-14]** = Sollwert 2 **[-15]** = Sollwert 3 **[-16]** = Sollwert 4 **[-17]** = Sollwert 5		Sollwertdaten vom Leit-funktions-Wert (Broadcast), wenn P509=9/10 (P510 [-02])	
		[-18] = Steuerwort PLC		Steuerwort, Quelle PLC	
		[-19] = Sollwert 1 **[-20]** = Sollwert 2 **[-21]** = Sollwert 3 **[-22]** = Sollwert 4 **[-23]** = Sollwert 5		Sollwertdaten von der PLC.	



P741 [-01] ... [-13]	**Prozeßdaten Bus Out** *(Prozessdaten Bus Out)*	bis SK 535E	S	
0000 ... FFFF (hex)	Dieser Parameter informiert über das aktuelle Statuswort und die Istwerte, die über die Bussysteme übertragen werden.	**[-01]=** Statuswort	Statuswort, Quelle aus P509.	
		[-02] = Istwert 1 (P543) **[-03] =** Istwert 2 (P544) **[-04] =** Istwert 3 (P545)		
		[-05] = Bus I/O Out Bit (P481)	Der angezeigte Wert stellt alle Bus Out Bit Quellen mit *oder* verknüpft dar.	
		[-06] = Parameterdaten Out 1 **[-07] =** Parameterdaten Out 2 **[-08] =** Parameterdaten Out 3 **[-09] =** Parameterdaten Out 4 **[-10] =** Parameterdaten Out 5	Daten bei Parameterübertragung.	
		[-11] = Istwert 1 Leitfunktion **[-12] =** Istwert 2 Leitfunktion **[-13] =** Istwert 3 Leitfunktion	Istwert der Leitfunktion P502 / P503.	

P741 [-01] ... [-23]	**Prozeßdaten Bus Out** *(Prozessdaten Bus Out)*	ab SK 540E	S	
0000 ... FFFF (hex)	Dieser Parameter informiert über das aktuelle Statuswort und die Istwerte, die über die Bussysteme übertragen werden.	**[-01]=** Statuswort	Statuswort, Quelle aus P509.	
		[-02] = Istwert 1 (P543 [-01]) **[-03] =** Istwert 2 (P543 [-02]) **[-04] =** Istwert 3 (P543 [-03]) **[-05] =** Istwert 4 (P543 [-04]) **[-06] =** Istwert 5 (P543 [-05])		
		[-07] = Bus I/O Out Bit (P481)	Der angezeigte Wert stellt alle Bus Out Bit Quellen mit *oder* verknüpft dar.	
		[-08] = Parameterdaten Out 1 **[-09] =** Parameterdaten Out 2 **[-10] =** Parameterdaten Out 3 **[-11] =** Parameterdaten Out 4 **[-12] =** Parameterdaten Out 5	Daten bei Parameterübertragung.	
		[-13] = Istwert 1 Leitfunktion **[-14] =** Istwert 2 Leitfunktion **[-15] =** Istwert 3 Leitfunktion **[-16] =** Istwert 4 Leitfunktion **[-17] =** Istwert 5 Leitfunktion	Istwert der Leitfunktion P502 / P503.	
		[-18] = Statuswort PLC	Statuswort über PLC	
		[-19] = Istwert 1 PLC **[-20] =** Istwert 2 PLC **[-21] =** Istwert 3 PLC **[-22] =** Istwert 4 PLC **[-23] =** Istwert 5 PLC	Istwertdaten über PLC	

P745	**Baugruppen Version** *(Baugruppen Version)*			
0.0 ... 999.9	Ausführungsstand (Software-Version) der TechnologieBox (SK TU3-xxx), jedoch nur wenn ein eigener Prozessor vorhanden ist, also nicht für die SK TU3-CTR. Bei technischen Rückfragen sollten Sie diese bereithalten.			

P746	**Baugruppen Zustand** *(Baugruppen Zustand)*		S	
0000 ... FFFF (hex)	Zeigt den aktuellen Zustand (Bereitschaft, Fehler, Kommunikation) der TechnologieBox (SK TU3-xxx) an, jedoch nur wenn ein eigener Prozessor vorhanden ist, also nicht für die SK TU3-CTR. Beispiel: 0603_{hex} Highbyte = 06_{hex} → Profibus Lowbyte = 03_{hex} → Baugruppe bereit + Verbindung zum Master Details zu den busspezifischen Codes sind in der betreffenden Zusatzanleitung im Kapitel „Fehlerüberwachung“ zu finden.			



7. Datenübertragung

7.1 Struktur der Nutzdaten

In diesem Abschnitt wird der zyklische Datenverkehr zwischen dem Master und dem Umrichter beschrieben.

Die Nutzdaten teilen sich in zwei Bereiche auf:

- PKW- Bereich (Parametrierung; **P**arameter- **K**ennung- **W**ert)
- PZD- Bereich (**P**ro**z**ess**d**aten)

Über den PKW-Bereich der Nutzdaten können Parameterwerte gelesen und geschrieben werden. Alle Aufgaben, die über die PKW-Schnittstelle erfolgen, sind im Wesentlichen Aufgaben für die Konfiguration, Beobachtung und Diagnose.

Der PZD- Bereich dient zum Steuern des Frequenzumrichters. In den Prozessdaten werden das Steuerwort bzw. Zustandswort, sowie Soll- und Istwerte übertragen.

Ein Zugriff besteht immer aus Auftrags- und Antworttelegramm. Im Auftragstelegramm werden die Nutzdaten vom Master an den Slave übertragen. Im Antworttelegramm werden die Nutzdaten vom Slave zum Master übertragen. Der Aufbau beider Telegramme ist gleich.

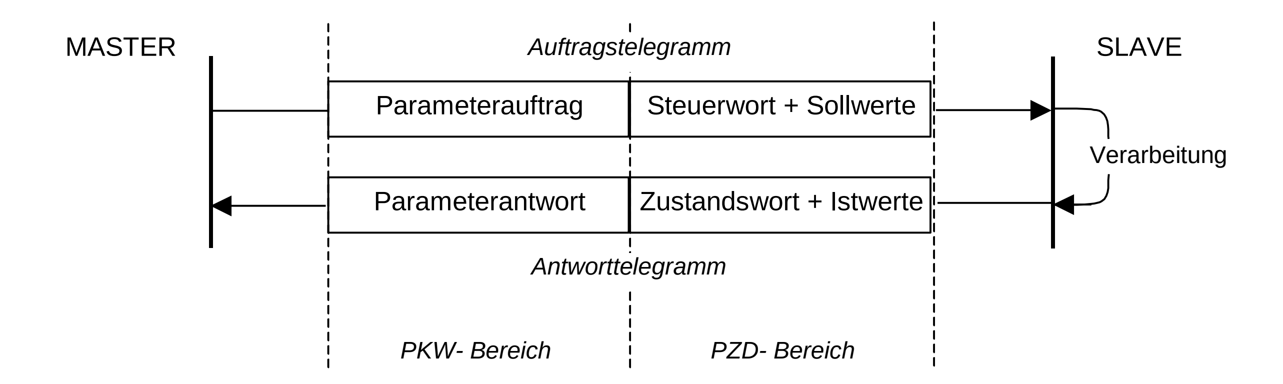


Abbildung 10: Telegrammverkehr / Aufbau Nutzdatenbereich

Die Verarbeitung der Prozessdaten im Frequenzumrichter erfolgt sofort (hohe Priorität), damit ein schnelle Reaktion auf Steuerbefehle erfolgen kann bzw. Zustandsänderungen ohne Verzögerung an den Master übermittelt werden können.

Die Verarbeitungsgeschwindigkeit der PKW- Daten hingegen hat eine niedrigere Priorität, sodass die Bearbeitung deutlich länger dauern kann.

7.2 PPO- Typen

Für den zyklischen Datenverkehr ist das Parameter- Prozessdaten- Objekt (PPO) definiert, mit dem sowohl Prozessdaten (PZD) als auch Parameter (PKW) vom Master zum Umrichter übertragen werden können. Der Frequenzumrichter kann den PPO Typ 1, 2, 3 oder 4 verarbeiten.

Typ	Aufgabe
PPO1	erweitertes Parameter-Telegramm mit 32 Bit Parameterwert und Prozessdaten
PPO2	Telegramm mit erweiterten Prozessdaten (Haupt- und zwei Nebensollwerten) und 32 Bit Parameterwert
PPO3	Prozessdaten- Telegramm mit Hauptsollwert ohne Parameterdaten
PPO4	erweitertes Prozessdaten- Telegramm mit Haupt- und Nebensollwerten ohne Parameterdaten

PPO3 und PPO4 sind reine Prozessdaten- Objekte für Anwendungen, die ohne zyklische Parameterbearbeitung auskommen.

Verwendete Abkürzungen

PPO	Parameter- Prozessdaten- Objekt
PKW	Parameter Kennung Wert
PZD	Prozessdaten
PKE	Parameter- Kennung
IND	Index
PWE	Parameter- Wert

STW	Steuerwort
ZSW	Zustandswort
SW1..3	Sollwert 1-3
IW1..3	Istwert 1-3



Hinweis

Eine SPS kann normalerweise nur Doppelworte durch E/A- Speicherzugriffe konsistent übertragen. Bei längeren Datenformaten (PKW- Kanal immer/ PZD- Daten bei PPO2 oder PPO4) müssen Systemfunktionen (z.B. SFC14, konsistente Daten lesen / SFC15, konsistente Daten schreiben) verwendet werden.



Hinweis

Aufgrund der Protokoll-Festlegung müssen für die PPO- Typen 2 und 4 für den Adressbereich der Prozessdaten (PZD) jeweils 6 Worte reserviert werden. Die beiden letzten Worte werden für die Prozessdaten- Telegramme nicht verwendet, sind somit lediglich Reservebereiche.

7.2.1 Drehcodierschalter bei SK TUx-PBR-24V

- PPO 1…4: PPO-Typ, Adressbereich 00-99
- PPO 1…4 +100: PPO-Typ, Adressbereich 100-126
- PPO PGM: PPO-Typ = P507, BUS-Adresse = P508
- x1: Adresse Einer- Stelle
- x10: Adresse Zehner- Stelle





7.2.2 PPO- Typen SK 300E / 700E / 750E

Die folgende Grafik zeigt die unterstützten PPO- Typen in der Übersicht.

	PKW				PZD			
	PKE	IND	PWE	PWE	PZD1 STW ZSW	PZD2 SW1 IW1	PZD3 **SW3** **IW3**	PZD4 **SW2** **IW2**
	1. Wort	2. Wort	3. Wort	4. Wort	5. Wort	6. Wort	7. Wort	8. Wort
PPO 1								
PPO 2								
					1. Wort	2. Wort	3. Wort	4. Wort
PPO3								
PPO4								

7.2.3 PPO- Typen SK 5xxE

Die folgende Grafik zeigt die unterstützten PPO- Typen in der Übersicht. Bitte beachten Sie hier die Anordnung der SW2/SW3 bzw. IW2/IW3.

	PKW				PZD			
	PKE	IND	PWE	PWE	PZD1 STW ZSW	PZD2 SW1 IW1	PZD3 **SW2** **IW2**	PZD4 **SW3** **IW3**
	1. Wort	2. Wort	3. Wort	4. Wort	5. Wort	6. Wort	7. Wort	8. Wort
PPO 1								
PPO 2								
					1. Wort	2. Wort	3. Wort	4. Wort
PPO3								
PPO4								

7.3 Prozessdaten (PZD)

Im Prozessdatenbereich PZD werden Steuerworte und Sollwerte vom Master zum Umrichter übertragen und im Gegenzug Zustandsworte und Istwerte vom Umrichter zum Master gesendet. Der Aufbau des PZD- Bereichs ist in der Reihenfolge seiner Elemente (Worte) immer gleich, wird jedoch je nach Datenrichtung Master → Umrichter / Umrichter → Master unterschiedlich bezeichnet.

Der Prozessdaten- Bereich der Nutzdaten hat folgenden Aufbau:

STW	**St**euer**w**ort; Länge 16Bit, Auftragstelegramm enthält Steuerbits (z.B. Freigabe, Schnellhalt, Fehlerquittierung)
ZSW	**Z**u**s**tands**w**ort; Länge 16Bit, Antworttelegramm enthält Zustandsbits (z.B. FU läuft, Störung)
SW 1 … 3	**S**oll**w**erte; maximal 3 möglich, 16 oder 32Bit, Auftragstelegramm z.B. Frequenzsollwert, Lagesollwert, Momentsollwert
IW 1 … 3	**I**st**w**erte; maximal 3 möglich, 16 oder 32Bit, Antworttelegramm z.B. Frequenzistwert, Lageistwert, Momentistwert



Hinweis

Der Frequenzumrichter SK 54xE kann grundsätzlich 5 Soll- bzw. Istwerte verwalten. Jedoch bietet das Bussystem Profibus nur die Möglichkeit die Soll- bzw. Istwerte 1 … 3 zu verarbeiten (PPO1 … PPO4).

7.3.1 Prozessdaten SK 300E / 700E / 750E

	1. Wort	2. Wort	3. Wort	4. Wort	
PZD- Bereich mit 1x16-Bit Sollwert	STW ZSW	SW1 IW1			PP0-Typ 1,3
PZD- Bereich mit bis zu 3 16-Bit Sollwerten	STW ZSW	SW1 IW1	**SW3 IW3**	**SW2 IW2**	PP0-Typ 2,4
PZD- Bereich mit 1x 32-Bit Sollwert und 1x 16-Bit	STW ZSW	SW1 IW1 (2. + 3. Wort)		SW2 IW2	PP0-Typ 2,4



7.3.2 Prozessdaten SK 5xxE

	1. Wort	2. Wort	3. Wort	4. Wort	
PZD- Bereich mit 1x16-Bit Sollwert	STW ZSW	SW1 IW1			PP0-Typ 1,3
PZD- Bereich mit bis zu 3 16-Bit Sollwerten	STW ZSW	SW1 IW1	**SW2** **IW2**	**SW3** **IW3**	PP0-Typ 2,4

Hinweis: 32-Bit Sollwerte werden aus High- und Low- Wort (je 16-Bit) zusammengesetzt.



Hinweis

Der Frequenzumrichter SK 54xE kann grundsätzlich 5 Soll- bzw. Istwerte verwalten. Jedoch bietet das Bussystem Profibus nur die Möglichkeit die Soll- bzw. Istwerte 1 … 3 zu verarbeiten (PPO1 … PPO4).

7.3.3 Steuerwort (STW)

Im Auftragstelegramm wird im Bereich der Prozessdaten das Steuerwort (STW) als erstes Wort dem Frequenzumrichter übertragen. Ein Steuerwort „Einschaltbereit“ entspricht beispielsweise $047E_{(hex)}$. Als erster Befehl sollte generell ein „Einschaltbereit“ an den Umrichter übermittelt werden.

Bit	Wert	Bedeutung	Bemerkung
0	0	AUS 1	Rücklauf mit der Bremsrampe, bei f=0Hz Spannungsfreischaltung
	1	EIN	Betriebsbereit
1	0	AUS 2	Spannung sperren; Die Umrichter- Ausgangsspannung wird abgeschaltet ; der FU geht in Zustand Einschaltsperre.
	1	Betriebsbedingung	AUS 2 ist aufgehoben
2	0	AUS 3	Schnellhalt mit programmierter Schnellhaltzeit; bei f=0Hz Spannungsfreischaltung; Der FU geht in Zustand Einschaltsperre
	1	Betriebsbedingung	AUS 3 ist aufgehoben
3	0	Betrieb sperren	Spannung sperren; Die Umrichter- Ausgangsspannung wird abgeschaltet; Der FU geht in Zustand Einschaltbereit
	1	Betrieb freigeben	Freigabe der Ausgangsspannung; Hochlauf auf anliegenden Sollwert
4	0	Hochlaufgeber sperren	Hochlaufgeber wird auf Null gesetzt; bei f=0Hz keine Spannungsfreischaltung; FU bleibt in Zustand Betrieb freigegeben
	1	Betriebsbedingung	Hochlaufgeber ist freigegeben
5	0	Hochlaufgeber stoppen	Einfrieren des aktuellen vom Hochlaufgeber vorgegebenen Sollwertes (Frequenz halten).
	1	Hochlaufgeber freigeb.	Sollwert am Hochlaufgeber freigegeben.
6	0	Sollwert sperren	Angewählter Sollwert wird am Hochlaufgeber auf Null gesetzt.
	1	Sollwert freigeben	Angewählter Sollwert wird am Hochlaufgeber aktiviert.
7	0	Keine Quittierung	Mit Wechsel von 0 auf1 werden nicht mehr aktive Störungen quittiert.
	1	Quittieren	Hinweis: Wenn ein Digitaleingang auf die Funktion „Stoer.Quit.“ programmiert ist, darf dieses Bit über den Bus nicht dauerhaft auf 1 gesetzt sein (Flankenauswertung wird sonst verhindert).
8	0		
	1	Bit 8 aktiv	Bus Bit 8 vom Steuerwort ist gesetzt. Nur bei SK 2xxE und SK 5xxE. Näheres zur Funktion siehe unter Parameter P480.
9	0		
	1	Bit 9 aktiv	Bus Bit 9 vom Steuerwort ist gesetzt. Nur bei SK 2xxE und SK 5xxE. Näheres zur Funktion siehe unter Parameter P480.
10	0	PZD ungültig	Die gesendeten Prozessdaten sind ungültig.
	1	PZD gültig	Vom Master werden gültige Prozessdaten übertragen. **Hinweis:** Auch wenn nur Sollwerte über den Bus übertragen werden (Einstellung: Schnittstelle), dann muss dieses Bit gesetzt sein, damit der übertragene Sollwert gültig wird.
11	0		
	1	Drehrichtung rechts	Drehrichtung rechts (vorrangig) ein.*
12	0		
	1	Drehrichtung links	Drehrichtung links ein.*
13	0/1		Reserviert
14	0/1	Parametersatz-umschaltung Bit 0	00 = Parametersatz 1 01 = Parametersatz 2 10 = Parametersatz 3 11 = Parametersatz 4
15	0/1	Parametersatz-umschaltung Bit 1	

* wenn Bit 12=0, dann gilt „Drehrichtung rechts ein“

7.3.4 Zustandswort (ZSW)

Im Umrichter- Antwort- Telegramm wird im Bereich der Prozessdaten das Zustandswort (ZSW) als erstes Wort dem Frequenzumrichter übertragen. Die Bedeutungen der einzelnen Bits weichen bei einigen Gerätetypen ab.



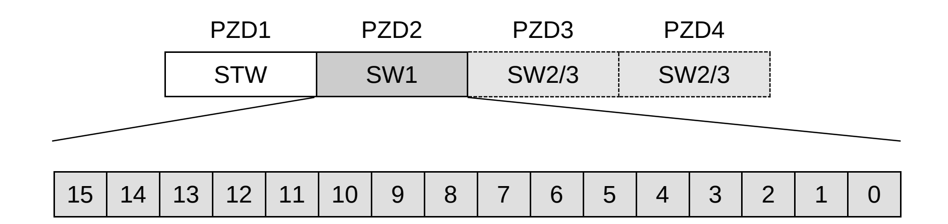
Bit	Wert	Bedeutung	Bemerkung
0	0	Nicht Einschaltbereit	
	1	Einschaltbereit	Initialisierung beendet, Laderelais ein, Ausgangsspannung gesperrt
1	0	Nicht betriebsbereit	Ursachen: Ein- Befehl liegt nicht an, Störung liegt an , AUS2 oder AUS 3 liegen an, Zustand Einschaltsperre liegt an
	1	Betriebsbereit	EIN- Befehl liegt an, es liegt keine Störung an. Der Umrichter kann mit dem Befehl BETRIEB FREIGEBEN starten
2	0	Betrieb gesperrt	
	1	Betrieb freigegeben	Freigabe der Ausgangsspannung; Hochlauf auf anliegenden Sollwert
3	0	Störungsfrei	
	1	Störung	Antrieb gestört und dadurch außer Betrieb; geht nach erfolgreicher Quittierung in Zustand Einschaltsperre
4	0	AUS2	AUS 2-Befehl Spannung sperren liegt an
	1	kein AUS2	
5	0	AUS3	AUS3-Befehl Schnellhalt liegt an
	1	kein AUS3	
6	0	Keine Einschaltsperre	
	1	Einschaltsperre	Geht durch AUS1-Befehl Freigabe in Zustand Einschaltbereit
7	0	Keine Warnung	
	1	Warnung	Antrieb weiter in Betrieb, keine Quittierung nötig
8	0	Istwert nicht o.k.	Istwert entspricht nicht dem Sollwert (bei *posicon:* Sollposition nicht erreicht)
	1	Istwert o.k.	Istwert entspricht dem gewünschten Sollwert (Sollwert erreicht) (bei *posicon:* Sollposition erreicht)
9	0	Lokale Führung	Führung lokal am Gerät aktiv
	1	Führung gefordert	Der Master wird aufgefordert, die Führung zu übernehmen.
10	0		
	1	*SK 5xxE:* Bit 10 aktiv	Bus Bit 10 vom Statuswort ist gesetzt. Näheres zur Funktion siehe unter Parameter P481.
		SK 300E / 7x0E: Vergleichswert MFR 1 erreicht	Programmierte Funktion des MFR 1 erfüllt bzw. Istwert ≥ programmierter Vergleichswert
11	0		
	1	Drehrichtung rechts	Umrichter- Ausgangsspannung hat rechtes Drehfeld
12	0		
	1	Drehrichtung links	Umrichter- Ausgangsspannung hat linkes Drehfeld
13	0		
	1	*SK 5xxE:* Bit 13 aktiv	Bus Bit 13 vom Statuswort ist gesetzt. Näheres zur Funktion siehe unter Parameter P481.
		SK 7x5E: Vergleichswert MFR 4 erreicht	Nur mit posicon Erweiterung: Zustand MFR 4 = 1
14	0/1	Aktueller aktiver Parametersatz 0	00 = Parametersatz 1 01 = Parametersatz 2 10 = Parametersatz 3 11 = Parametersatz 4
15	0/1	Aktueller aktiver Parametersatz 1	

7.3.5 Sollwert 1 (SW1)

Im Parameter P546 wird die Funktion des 1. Sollwertes eingestellt. Folgende Möglichkeiten stehen zur Verfügung:

Sollfrequenz (16 Bit)

Im Sollwert 1 wird standardmäßig die Sollfrequenz als 16-Bit Wert übertragen. Der Sollwert 1 wird im Auftrags-telegramm im Bereich der Prozessdaten als zweites Wort dem Umrichter übertragen.



Der Sollwert wird als ganze Zahl mit dem Wertebereich -32768 bis 32767 (8000 hex bis 7FFF hex) übertragen. Der Wert 16384 (4000 hex) entspricht 100%. Der Wert C000 HEX entspricht –100%. Ein Sollwert von 100% entspricht dem im gleichen Parametersatz eingestellten Parameter **Maximale Frequenz** (Parameter P105).

Sollposition (16 oder 32 Bit)

Mit der Sondererweiterung **POSICON (SK XU1-POS) des SK 700E** kann im Sollwert 1 die absolute Sollposition übertragen werden. Sie kann als 16- oder 32- Bit Wert übertragen werden, wobei die Auflösung 1=0,001 Umdrehungen beträgt. Weiterhin können die Steuerklemmen (Einstellung Steuerbits POSICON) binär übertragen werden.

Die Varianten **SK 53xE / SK 54xE** der Baureihe **SK 500E** sind ebenfalls in der Lage Positionen zu übertragen, jedoch erfolgt hierbei die Aufteilung einer 32 Bit - Position in zwei 16Bit Anteile (Low-word und High-word). Die Zuordnung der beiden 16-Bit Anteile erfolgt dann über die entsprechende Parametrierung von 2 beliebigen Sollwerten (z.B.: SW1 und SW2).

Einstellung 16-Bit Sollposition:

Als **16-Bit Wert** ist ein Wertebereich von +32767 (= 32,767 Umdrehungen) bis -32768 (= -32,768 Umdrehungen) möglich. Die 16-Bit-Sollposition wird im Bereich der Prozessdaten als zweites Wort übertragen (wie die Sollfrequenz, s.o.).

Einstellung 32-Bit Sollposition:

Als **32-Bit Wert** steht der volle Positionsbereich von +/- 50000,000 Umdrehungen zur Verfügung. Die 32-Bit-Sollposition wird beim SK 700E/750E im Bereich der Prozessdaten als zweites und drittes Wort, beim SK 500E in zwei beliebigen der drei Worte PZD2, PZD3, PZD4, übertragen.

PZD1	PZD2	PZD3	PZD4	
STW	SW1, 32 Bit		SW2	SK 700E/750E POSICON
	P546=3, 32bit Sollposition			
	SW1, 16 Bit	SW2, 16 Bit	SW3	SK 53xE
	P546=21 (23) Low word	P547=22 (24) High word		
	P546[-01]=21 (23) Low word	P546[-02]=22 (24) High word		SK 54xE

Einstellung Steuerbits posicon:

Es wird ein 16-Bit-Wert übertragen, in dem die Steuerklemmen der posicon Sondererweiterung abgebildet sind. Die Sollposition ergibt sich aus dem Lagearray bzw. Lageinkrement entsprechend P610 Sollwert-Modus.

Die übertragenen Bits haben folgende Bedeutung (siehe Handbuch BU 0510 / BU 0710):



SK 7x0E + SK XU1-POS	
Bit	**Funktion**
Bit 0-5	Positionsarray / Lageinkrement
Bit 6	Referenzpunktfahrt
Bit 7	Referenzpunkt
Bit 8	Teach In
Bit 9	Quit Teach In
Bit 10	Reset Position

SK 53xE / SK 54xE	
Bit	**Funktion**
Bit 0-3	Positionsarray / Lageinkrement
Bit 4-7	Frei
Bit 8-15	o.B.

7.3.6 Sollwert 2 und 3 (SW2/3)

Wird der PPO- Typ 2 oder 4 verwendet, so können neben dem Sollwert 1 noch zwei weitere Sollwerte übertragen werden. Die Aufteilung auf die Prozessdatenworte PZD3 und PZD4 ist dabei von der Umrichterbaureihe abhängig:

PZD1	PZD2	PZD3	PZD4	
STW	SW1	SW3	SW2	SK 300E, SK 7x0E
STW	SW1	SW2	SW3	SK 5xxE

SK 7x0E: Die Übertragung eines dritten Sollwertes ist nur möglich, wenn im ersten Sollwert kein 32-Bit Sollwert übertragen wird.

PZD1	PZD2	PZD3	PZD4
STW	SW1		SW2

Der zweite und dritte Sollwert ist immer 16-Bit breit. Die Funktion des zweiten und dritten Sollwertes ist im Umrichter unter dem Parameter P547 *'Funktion Sollwert 2'* bzw. P548 *'Funktion Sollwert 3'* einstellbar.

Die beiden Sollwerte werden als ganze Zahl im Bereich (-32768 bis 32767) übertragen. Der Wert 16384 (4000 HEX) entspricht 100%. Der Wert C000 HEX entspricht –100%, somit können Sollwerte im Bereich –200% bis +200% übertragen werden. Ein Sollwert von 100% entspricht dabei der jeweiligen Nenngröße:

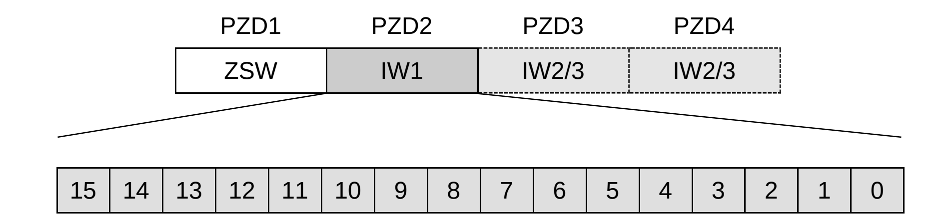
Einstellung	100% entsprechen
Aus	
Sollfrequenz, Istfrequenz PID, Istfrequenz PID begrenzt, Istfrequenz PID überwacht, Frequenzaddition, Frequenzsubtraktion, Maximalfrequenz	Maximalfrequenz
Momentstromgrenze	Momentstromgrenze (P112)
Stromgrenze	Umrichter- Nennstrom
Drehmoment Servomodus	Nenn-Drehmoment
Vorhalt Drehmoment	Vorhalt Drehmoment (P214)

Zusätzlich lassen sich hier auch die Steuerbits *posicon* übertragen (s. Sollwert 1).



7.3.7 Istwert 1 (IW1)

Im Istwert 1 wird standardmäßig die Istfrequenz - also die tatsächliche Ausgangsfrequenz des Frequenzumrichters - als 16-Bit Wert übertragen. Im Umrichter- Antwort- Telegramm wird im Bereich der Prozessdaten der Istwert1 als zweites Wort dem Master übertragen.



Der Istwert 1 wird als ganze Zahl im Bereich (-32768 bis 32767) übertragen. Neben der Istfrequenz können noch andere aktuelle Umrichterwerte übertragen werden. Die Einstellung erfolgt in P543 *'Funktion Istwert 1'*.

Die Einstellungen 'Istfrequenz', 'Istdrehzahl', 'Strom' und 'Momentstrom' werden als Prozentwert der jeweiligen Nenngröße übertragen. Der Wert 16384 (4000 HEX) entspricht 100%. Der Wert C000 HEX entspricht -100%. Es können Istwerte im Bereich –200% bis +200% übertragen werden.

Mit der Einstellung 'Zustand Digital I/O' können die Zustände der Steuerklemmen und der Relais (MFR) / Digitalausgänge übertragen werden:

SK 300E/700E/750E	
Bit	**Zustand**
Bit 0-5	Digitaleingang 1-6
Bit 6-11 bei POSICON Sondererweiterung	Digitaleingang 7-12
Bit 6 bei Encoder Sondererweiterung	Digitaleingang 7
Bit 12-15	Multi-Funktions-Relais 1-4

SK 5xxE	
Bit	**Zustand**
Bit 0-4	Digitaleingang 1-5
Bit 5-6 (ab SK 520E)	Digitaleingang 6-7
Bit 12-15	Relais- und Digitalausgang 1-4

Mit den Einstellungen 'Istposition' und 'Sollposition' wird die aktuelle absolute Position übertragen. Die Auflösung beträgt 1=0,001 Umdrehungen.

Wenn **beim SK 700/750E** im Parameter P546 *'Funktion Sollwert 1'* der Wert 'Sollposition 32Bit' eingestellt ist, dann wird der Istwert Soll- bzw. Istposition ebenfalls als 32Bit-Wert in PZD2 und PZD3 übertragen:

PZD1	PZD2	PZD3	PZD4
ZSW	IW1		IW2

7.3.8 Istwert 2 und 3 (IW2/3)

Wird bei der Übertragung der PPO Typ 2 oder 4 verwendet, ist es möglich, zwei weitere Istwerte an die Steuerung zu übertragen.

Die Zuordnung der Istwerte 2 und 3 auf die Prozessdatenworte PZD3 und PZD4 erfolgt in der gleichen Form, wie die Zuordnung der Sollwerte 2 und 3. Auch sie unterscheidet sich in der Reihenfolge zwischen SK 5xxE und den anderen Umrichterbaureihen.

Zweiter und dritter Istwert SK 300E/SK 700E/SK 750E(IW2/3)

Der Istwert 2 (IW2) wird im PZD4 gesendet. Der zu übertragende Wert kann im P544 (Bus- Istwert 2) ausgewählt werden. Der Istwert 3 (IW3) kann im PZD3 gesendet werden, wenn Istwert 1 kein 32Bit-Wert ist. Der zu übertragende Wert kann im P545 (Bus- Istwert 3) ausgewählt werden.

Zweiter und dritter Istwert SK 5xxE(IW2/3)

Der Istwert 2 (IW2) wird im PZD3 gesendet. Der zu übertragende Wert kann im P544 (Bus- Istwert 2) ausgewählt werden. Der Istwert 3 (IW3) kann im PZD4 gesendet werden. Der zu übertragende Wert kann im P545 (Bus- Istwert 3) ausgewählt werden.

7.4 Zustandsmaschine des Frequenzumrichters

Der Frequenzumrichter durchläuft eine Zustandsmaschine. Die Übergänge zwischen verschiedenen Zuständen werden durch entsprechende Steuerbefehle im Steuerwort der Prozessdaten ausgelöst. Der aktuelle Zustand wird im Zustandswort der Prozessdaten zurückgemeldet.

Nach dem Einschalten befindet sich der Umrichter in dem Zustand **Einschaltsperre**. Dieser Zustand kann ausschließlich durch das Senden des Kommandos „Stillsetzen (Aus 1)“ verlassen werden.

In der Antwort auf ein Master-Telegramm ist normalerweise noch nicht die Reaktion auf den erteilten Steuerbefehl enthalten. Die Steuerung muss die Antworten des Slaves daraufhin überprüfen, ob der Steuerbefehl auch ausgeführt worden ist.

Die folgenden Bits geben den Zustand des Frequenzumrichters an:

Zustand	**Bit6** Einschalt-sperre	**Bit5** Schnellhalt	**Bit4** Spannung sperren	**Bit3** Störung	**Bit2** Betrieb freigegeben	**Bit1** Betriebs-bereit	**Bit0** Einschalt-bereit
Nicht Einschaltbereit	0	X	X	0	0	0	0
Einschaltsperre	1	X	X	0	0	0	0
Einschaltbereit	0	1	1	0	0	0	1
Eingeschaltet	0	1	1	0	0	1	1
Betrieb freigegeben	0	1	1	0	1	1	1
Störung	0	X	X	1	0	0	0
Störung aktiv	0	X	X	1	1	1	1
Schnellhalt aktiv	0	0	1	0	1	1	1



Interne Zustandsmaschine

Einschalten des Umrichters

1 Nicht Einschaltbereit

3 4 5 6 8

Bit1 = 0: Spannung sperren
v Bit2 = 0: Schnellhalt

Laderelais angezogen

2 Einschaltsperre

4 5

Bit0 = 0: Stillsetzen

Bit0 = 0: Stillsetzen
& Bit1 = 1: Spannung freigeben
& Bit2 = 1: Ilmpulse freigeben
(xxxx x1xx xxxx x110)

3 Einschaltbereit

5 2 5

Bit 3 = 0: Betrieb sperren

Bit0 = 1: Einschalten

4 Eingeschaltet

3 2 3

Bit3 = 1: Betrieb freigeben
& Bit0 = 1: Einschalten

Bit3 = 1: Betrieb freigeben

5 Betrieb freigegeben

2 3 4 6

Bit4 = 0: Schnellhaltrampe runterfahren und in 'Betrieb freigegeben' bleiben

Bit5 = 0: Frequenz halten

Bit6 = 0: Sollw ert = 0%

5

Bit2 = 0: Schnellhalt

6 Schnellhalt aktiv

2

f = 0 erreicht
(Schnellhalt beendet)

Aus jedem Gerätezustand

Störung

7 Störungsreaktion aktiv

Störungsreaktion beendet

8 Störung

2

Bit7 0→1
Störungsquittierung

Steuerbits
0. Betriebsbereit / Stillsetzen
1. Spannung freigeben / sperren
2. Impulde freigeben / Schnellhalt
3. Betrieb freigeben / sperren
4. Betriebsbedingung / HLG sperren
5. HLG freigeben / stoppen
6. Sollw ert freigeben / sperren
7. Störungsquittierung (0→1)
10. Steuerdaten gültig / ungültig
11. Drehrichtung rechts
12. Drehrichtung links
14. Parametersatz Bit 0
15. Parametersatz Bit 1

Priorität der Steuerbefehle:
1. Spannung sperren
2. Schnellhalt
3. Stillsetzen
4. Betrieb freigeben
5. Einschalten
6. Betrieb sperren
7. Reset Störung

Kennzeichnung der Zustände:
1: Bit 0 = 0
2: Bit 6 = 1
3: Bit 0 = 1
4: Bit 1 = 1
5: Bit 2 = 1
6: Bit 5 = 0
7: Bit 2 & Bit 3 = 1
8: Bit 3 = 1

7.5 Parameterbereich (PKW)

Mit dem PKW Mechanismus kann eine Parameterbearbeitung im zyklischen Datenverkehr durchgeführt werden. Hierzu formuliert der Master einen Auftrag und der Umrichter formuliert die Antwort dazu. Der Parameterbereich wird nur bei der Übertragung mit dem PPO Typ 1 und dem PPO Typ 2 verwendet.

Der Parameterbereich besteht prinzipiell aus einer **Parameterkennung**, in der die Auftragsart (schreiben, lesen, etc.) und der betreffende Parameter festgelegt wird. Mit Hilfe des **Index** können einzelne Parametersätze bzw. Arrayelemente adressiert werden. Der **Parameterwert** enthält den zu schreibenden Wert, bzw. den gelesenen Wert.



Hinweis

Ein Parameterauftrag muss solange wiederholt werden, bis der Frequenzumrichter mit dem entsprechenden Antworttelegramm antwortet.

WARNUNG

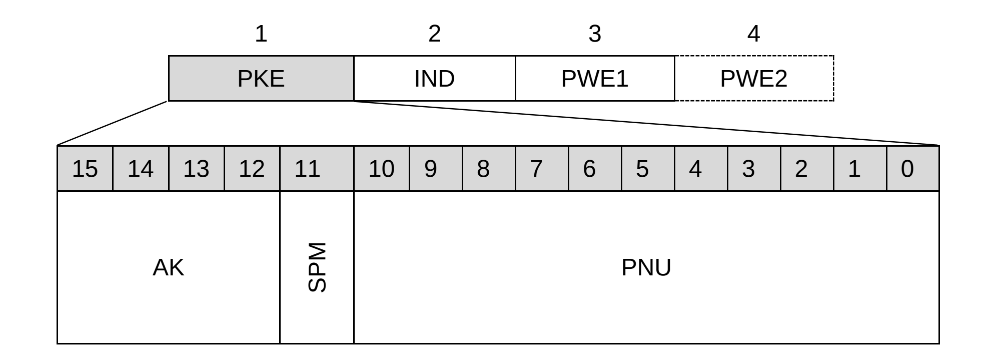


Die maximale Anzahl an Schreibzyklen auf das EEPROM des Frequenzumrichters ist auf 100.000 Zyklen limitiert. Ein dauerhaftes Schreiben auf das EEPROM führt daher zur Zerstörung des EEPROM.

Beim Schreiben von Parameterdaten ist daher das Schreiben in den RAM des Frequenzumrichters vorzuziehen. Die Einstellung hierfür erfolgt im Parameter P560 des Frequenzumrichters.

7.5.1 Parameterkennung (PKE)

In der Parameterkennung (PKE) sind Auftrag bzw. Antwort und der zugehörige Parameter verschlüsselt.



Die Parameterkennung **(PKE)** ist immer ein 16-Bit-Wert.

PNU Die Bits 0 bis 10 enthalten die Nummer des gewünschten Parameters **(PNU)**, bzw. im Antworttelegramm des Frequenzumrichters die Nummer des aktuellen Parameters.



Hinweis

Die Parameternummern (PNU) für die jeweilige Frequenzumrichter Typenreihe entnehmen Sie bitte der entsprechenden Betriebsanleitung.





Hinweis

Beim Profibus- Protokoll werden die Frequenzumrichter- Parameter in den Bereich 1000 bis 1999 gemappt, d.h. bei der Parametrierung über den Bus müssen die Parameternummern mit dem Wert 1000 addiert werden (z.B. P508 _ PNU=1508).

SPM Das Bit 11 ist das Toggle- Bit für Spontanmeldungen. Diese Funktion wird **nicht** unterstützt!

AK Die Bits 12 bis 15 enthalten die Auftrags- bzw. die Antwortkennung.



Hinweis

Sowohl die Auftragskennung als auch die Antwortkennung wird mit AK abgekürzt. Deshalb bedarf es eine gewisse Sorgfalt beim Lesen bzw. Interpretieren der Auftragsabwicklungs-Beschreibung in diesem Kapitel.

Bedeutung der in der Auftragskennung gesendeten Werte:

In der folgenden Tabelle sind alle Aufträge, die vom Master zum Frequenzumrichter übertragen werden können, aufgelistet. Die rechte Spalte enthält die Antwort, die im Normalfall (Antwortkennung positiv) gesendet wird. Abhängig von der Auftragskennung sind nur bestimmte Antwortkennungen möglich. Im Fehlerfall (AK negativ) wird vom Frequenzumrichter zum Master in der Antwortkennung (AK) immer der Wert 7 geliefert.

AK	Funktion	Antwortkennung positiv
0	kein Auftrag	0
1	Parameterwert anfordern	1 / 2
2	Parameterwert ändern (Wort)	1
3	Parameterwert ändern (Doppelwort)	2
4	Reserviert	-
5	Reserviert	-
6	Parameterwert anfordern (Array)	4 / 5
7	Parameterwert ändern (Array Wort)	4
8	Parameterwert ändern (Array Doppelwort)	5
9	Anzahl der Arrayelemente anfordern	6
10	Reserviert	-

In der folgenden Tabelle sind weitere Aufträge, die vom Master zum SK 200E Frequenzumrichter bzw. der Technologieboxen übertragen werden können, aufgelistet. Auch hier enthält die rechte Spalte die Antwort, die im Normalfall (Antwortkennung positiv) gesendet wird. Abhängig von der Auftragskennung sind nur bestimmte Antwortkennungen möglich. Im Fehlerfall (AK negativ) wird vom SK 200E Frequenzumrichter zum Master in der Antwortkennung (AK) immer der Wert 7 geliefert.

AK	Funktion	Antwortkennung positiv
11	Parameterwert ändern (Array Doppelwort) ohne ins EEPROM zu schreiben	5
12	Parameterwert ändern (Array Wort) ohne ins EEPROM zu schreiben	4
13	Parameterwert ändern (Doppelwort) ohne ins EEPROM zu schreiben	2
14	Parameterwert ändern (Wort) ohne ins EEPROM zu schreiben	1

Bedeutung der in der Antwortkennung gesendeten Werte:

AK	Funktion
0	keine Antwort
1	Parameterwert übertragen (Wort)
2	Parameterwert übertragen (Doppelwort)*
4	Parameterwert übertragen (Array Wort)
5	Parameterwert übertragen (Array Doppelwort)*
7	Auftrag nicht ausführbar (mit Fehlernummer in PWE2)

* Nur bei PPO Typ 2 und PPO Typ 4

Solange ein Auftrag noch nicht ausgeführt ist liefert der Umrichter die Antwort vom letzten Auftrag. Im Master muss somit immer überprüft werden ob die empfangende Antwort zum gesendeten Auftrag passt.

Für die Plausibilitätsprüfung kann der Wert in der Antwortkennung (AK), die empfangene Parameternummer (PNU) mit dem entsprechenden Index (IND), sowie der aktuelle Parameterwert (PWE) beim Beschreiben von Parametern, verwendet werden.

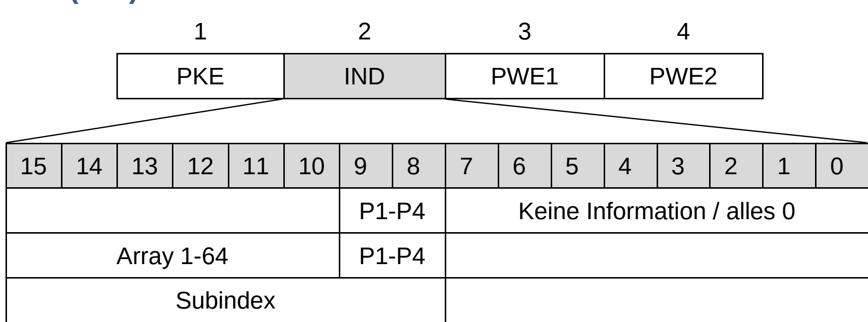


Fehlermeldungen, wenn der Auftrag nicht auszuführen ist

Wenn die Antwortkennung „Auftrag nicht ausführbar" (AK = 7) lautet, dann wird zusätzlich im Parameterwert (PWE2) der Umrichter- Antwort eine Fehlermeldung angefügt. Die Bedeutung der übertragenden Werte können Sie der folgenden Tabelle entnehmen.

AK	Aussage
0	unzulässige Parameternummer
1	Parameterwert nicht änderbar
2	untere oder obere Wertgrenze überschritten
3	fehlerhafter Subindex
4	kein Array
5	Unzulässiger Datentyp (z.Zt. nur bei SK 700E)
6	Nur Rücksetzbar (es darf nur 0 geschrieben werden)
7	Beschreibungselement nicht änderbar
9	Beschreibungsdaten nicht vorhanden
201	Ungültiges Auftragselement im zuletzt empfangenen Auftrag
202	Interne Antwortkennung nicht abbildbar

7.5.2 Subindex (IND)



Der Aufbau und die Funktion des Parameterindexes (IND) sind abhängig von der Art des zu übertragenden Parameters. Bei parametersatzabhängigen Werten kann über die Bits 8 und 9 des Indexes (IND) der Parametersatz ausgewählt werden (0 = Parametersatz 1, 1 = Parametersatz 2, ...).

Handelt es sich bei dem zu bearbeitenden Parameter außerdem um einen Arrayparameter (z.B. Positionsarray bei der Option posicon), dann kann zusätzlich über Bit 10 bis Bit 15 der Subindex des gewünschten Parameters angesprochen werden (0 = Arrayelement 1, 1 = Arrayelement 2, ...):

Arrayelement	Parametersatz	Index
5 (000101_{BIN})	2 (01_{BIN})	15_{HEX} = $0001\ 0101_{BIN}$
21 (010101_{BIN})	4 (11_{BIN})	57_{HEX} = $0101\ 0111_{BIN}$

Ist ein Parameter nicht parametersatzabhängig, so wird Bit 8 – 15 für den Subindex verwendet.

Welchen Aufbau die einzelnen Parameter haben und welche Werte über die Subindexe abgerufen werden können, ist aus der Betriebsanleitung zu entnehmen.

Bei Verwendung des Sub-Index muss als Auftragkennung Nr. 6, 7, 8 bzw. 11, 12 verwendet werden (s. Kap. 7.5.1), damit der Sub-Index wirksam wird!

7.5.3 Parameter- Wert (PWE)

Die Übertragung des Parameterwertes (PWE) erfolgt je nach PPO Typ bzw. Parameter immer als Wort (16 Bit) oder Doppelwort (32 Bit). In einem Telegramm kann immer nur ein Parameterwert übertragen werden.

Ein 32-Bit-Parameterwert setzt sich zusammen aus PWE1 (höherwertiges Wort) und PWE2 (niederwertiges Wort, 4. Wort). Ein 16-Bit-Parameterwert bei PPO 1 und PPO2 wird im PWE2 übertragen. Bei negativen Werten muss das High-Word auf FFFF hex gesetzt werden.



Hinweis

32-Bit- Parameterwerte werden nur bei der Option posicon verwendet. Alle entsprechenden Parameter sind in der Zusatzanleitung posicon beschrieben.

Der Parameterwert wird als ganzzahliger Wert übertragen. Bei Parametern mit den Auflösungen 0.1 bzw. 0.01 muss der Parameterwert mit dem Kehrwert der Auflösung multipliziert werden.

Beispiel

Es soll eine Hochlaufzeit von 99.99 Sekunden eingestellt werden.
99.99s → 99.99 * 1 / 0.01 = 99.99 * 100 = 9999
Es muss also der Wert 9999_{dez} = $270F_{hex}$ übertragen werden.



8. Meldungen zum Betriebszustand

Frequenzumrichter und Technologiebaugruppen generieren bei Abweichungen vom normalen Betriebszustand je nach Ursache eine entsprechende Meldung. Dabei wird zwischen Warn- und Störmeldungen unterschieden. Befindet sich der Frequenzumrichter in „Einschaltsperre“, kann auch hierfür die Ursache angezeigt werden.

Die für den Frequenzumrichter generierten Meldungen werden im entsprechenden Array des Parameters (P700) angezeigt.

Einschaltsperre Frequenzumrichter

Befindet sich der Frequenzumrichter im Zustand „nicht Bereit“ bzw. „Einschaltsperre“, erfolgt die Anzeige der Ursache im dritten Array-Element des Parameters (P700) (ab SW-Version V1.9 R0)

Die Anzeige ist nur mit der NORD CON - Software bzw. der ParameterBox (SK PAR-3H) möglich.

Warnmeldungen

Warnmeldungen werden (ab SW-Version V1.9 R0) generiert, sobald eine definierte Grenze erreicht wird, die jedoch noch nicht zu einer Abschaltung des Frequenzumrichters führt. Diese Meldungen lassen sich über das Array-Element [-02] im Parameter (P700) so lange anzeigen, bis entweder die Ursache für die Warnung nicht mehr ansteht oder der Frequenzumrichter mit einer Fehlermeldung in Störung gegangen ist.

Störmeldungen

Störungen führen zur Abschaltung des Frequenzumrichters, um ein Gerätedefekt zu verhindern.

Folgende Möglichkeiten bestehen, um eine Störung zurückzusetzen (zu quittieren):

1. durch Netz Aus- und wieder Ein-Schalten,
2. durch einen entsprechend programmierten Digitaleingang (P420 ... P425 / P470 = Funktion 12),
3. durch das Ausschalten der „Freigabe“ am Frequenzumrichter (wenn <u>kein</u> Digitaleingang zum Quittieren programmiert ist),
4. durch eine Busquittierung oder
5. durch P506, die automatische Störungsquittierung.

<u>Geräte LEDs:</u>	Im Auslieferzustand (ohne Technologiebox) sind 2 LEDs (grün/rot) von außen sichtbar. Diese signalisieren den aktuellen Gerätezustand. Die **grüne LED** signalisiert das Anstehen der Netzspannung und im Betrieb, durch einen schneller werdenden Blinkcode, den Grad der Überlast am Frequenzumrichter-Ausgang. Die **rote LED** signalisiert anstehende Fehler, indem sie mit der Häufigkeit blinkt, die dem Nummerncodes des Fehlers entspricht (Kap. **8.1**).

8.1 Tabelle der möglichen Störmeldungen

Im Folgenden sind die möglichen profibusspezifischen Fehlermeldungen aufgelistet.

Anzeige in der ControlBox Gruppe	Detail in P700 / P701	Störung Text in der ParameterBox	Ursache • Abhilfe
E010	**10.0**	**Bus Time-Out**	Telegrammausfallzeit, Datenübertragung ist fehlerhaft. P513 prüfen. • externe Bus-Verbindung prüfen. • Programmablauf des Bus Protokolls überprüfen. • Bus-Master überprüfen.
	10.2	**Bus Time-Out Option**	Telegrammausfallzeit externe Busbaugruppe, Telegrammübertragung ist fehlerhaft. • externe Verbindung prüfen. • Programmablauf des Bus Protokolls überprüfen. • Bus-Master überprüfen.
	10.4	**Initfehler Option**	Initialisierungsfehler externe Busbaugruppe • P746 prüfen. • Busbaugruppe ist nicht richtig eingesteckt. • Stromversorgung der Busbaugruppe prüfen.
	10.1 **10.3** **10.5** **10.6** **10.7**	**Systemfehler Option**	Systemfehler externe Busbaugruppe Weitere Details Siehe Kapitel 8.2
	10.8	**Fehler Option**	Kommunikationsfehler externe Baugruppe • Verbindungsfehler/Störung der externen Baugruppe

8.2 Fehlerüberwachung

Das PROFIBUS- Modul überwacht folgende Funktionen:

- Verbindung zum Master: Fehler zum Beispiel durch Abziehen des Buskabels.
- Baudratenerkennung
- Prozessdatenempfang vom PROFIBUS:

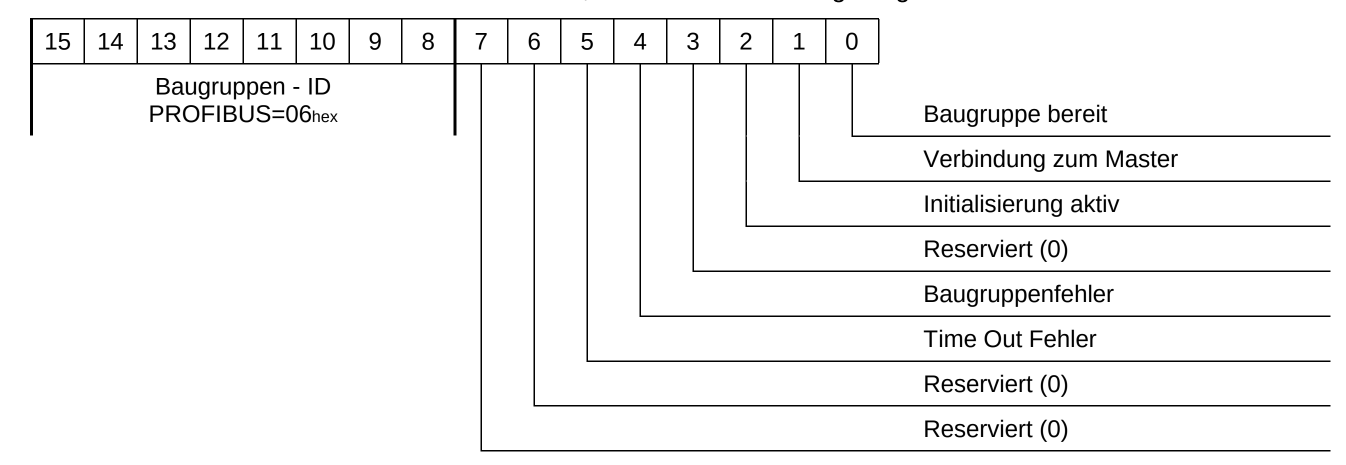
  Nach Erhalt eines gültigen Telegramms, muss innerhalb der im Frequenzumrichter-Parameter „USS Time Out" eingestellten Zeit, das nächste eintreffen.
- Prozessdatenempfang vom Umrichter: bei Unterbrechung der Verbindung zum Frequenzumrichter, wird im PROFIBUS- Telegramm in der erweiterten Diagnose eine Fehlermeldung eingetragen (2 Bytes: 0x02 0x04).

Im Parameter P746 kann der Zustand der PROFIBUS- Baugruppe ausgelesen werden. Bei einer Kundenschnittstelle (nur SK 300E und SK 700E/750E) kann dies mit einer Technologiebox oder ControlBox erfolgen. Bei Verwendung einer Technologiebox muss über eine zusätzliche BUS Baugruppe mit USS oder CAN- Schnittstelle der Parameter ausgelesen werden. Bei der Technologiebox stehen jedoch noch 2 LEDs zur Diagnose zur Verfügung (s.u).

Der Parameter P746 ist ein Subindex- Parameter: Im Subindex 0 steht der Zustand der PROFIBUS-Technologiebox; im Subindex 1 der Zustand der PROFIBUS- Kundenschnittstelle.



Der Parameter enthält binärcodierte Informationen, die Hexadezimal angezeigt werden:



LED- Anzeige bei der Technologiebox:

Der Zustand der PROFIBUS- Technologiebox wird durch die beiden eingebauten LEDs signalisiert:

<table>
<tr><th>Grüne LED
BR → Bus Ready</th><th>Rote LED
BE → Bus Error</th><th colspan="2">Bedeutung
... langsam blinken = 1Hz (1s Zyklus), schnell blinken = 2Hz (0.5s Zyklus)</th></tr>
<tr><td>AN</td><td>AUS</td><td colspan="2">Normaler Betrieb; zyklische Datenübertragung über den PROFIBUS.</td></tr>
<tr><td>AN</td><td>AN</td><td colspan="2">Fehlerhafter Betrieb; z. B. während des Betriebs wurde der PPO-Typ geändert.</td></tr>
<tr><td>langsam blinkend</td><td>AUS</td><td colspan="2">Es wurden nach dem Einschalten noch keine Prozessdaten empfangen
→ z.B. Keine Verbindung zum Master</td></tr>
<tr><td>langsam blinkend</td><td>kurzes Aufleuchten</td><td colspan="2">Initialisierung des PROFIBUS- Moduls (beim Einschalten oder ändern eines Profibus- Parameters am Frequenzumrichter)</td></tr>
<tr><td>langsam blinkend</td><td>AN</td><td colspan="2">Time Out im Prozessdatenempfang: die vom Profibus Master parametrierte Watchdog Zeit ist abgelaufen, ohne das neue Prozessdaten für maximal 3s empfangen wurden (z. B. Baudrate nicht erkannt, Kabelunterbrechung).</td></tr>
<tr><td>langsam blinkend</td><td>langsam blinkend</td><td colspan="2">Time Out im Prozessdatenempfang: die in P513 eingestellte Zeit ist abgelaufen, ohne dass neue Prozessdaten empfangen wurden</td></tr>
<tr><td>langsam blinkend</td><td>schnell blinkend</td><td>ab Software Version 3.3 R0</td><td rowspan="2">Kommunikation zwischen Umrichter und PROFIBUS-Baugruppe ist unterbrochen.</td></tr>
<tr><td>AN</td><td>Langsam blinkend</td><td>bis Software Version 3.2 R0</td></tr>
</table>

9. Beispiel- Telegramme

Im Folgenden werden einige Beispieltelegramme vorgestellt, die die Steuerung und Parametrierung der Frequenzumrichter mit dem Bussystem verdeutlichen sollen.

9.1 Einschaltsperre → Einschaltbereit

Ein Frequenzumrichter soll aus dem Zustand „Einschaltsperre“ (STW Bit 0 = 0), der nach dem Einschalten des Gerätes aktiv ist, in den Zustand „Einschaltbereit“ (STW Bit 0 = 1), versetzt werden. Parametersatz 1 ist gültig. Es wird nur der PZD- Kanal betrachtet.

Vorgehensweise:

- Letztes Zustandswort prüfen (ZSW **0B 70**)
- Steuerwort generieren (STW **04 7E**)
- Antworttelegramm prüfen (ZSW **0B 31**)

Details:

- Zustandswort des Frequenzumrichters → Frequenzumrichter ist im Zustand *Einschaltsperre*

Wort	5		6	
Byte	8	9	10	11
Bez.	ZSW		IW1	
Wert	0B	70	00	00

Bit	Wert	Wert $_{HEX}$	Bedeutung
15	0	0	Parametersatz Bit 1 aus
14	0		Parametersatz Bit 0 aus
13	0		Reserviert
12	0		Drehrichtung links aus
11	1	B	Drehrichtung rechts ein
10	0		Vergleichswert unterschritten
9	1		Bus- Steuerung
8	1		Sollwert = Istwert
7	0	7	Keine Warnung
6	1		Einschaltsperre
5	1		Kein Schnellhalt
4	1		Spannung nicht gesperrt
3	0	0	Störungsfrei
2	0		Betrieb gesperrt
1	0		Nicht Betriebsbereit
0	0		Nicht einschaltbereit

Verwendete Abkürzungen:

PKW	Parameter Kennung Wert
PZD	Prozessdaten
PKE	Parameter- Kennung
IND	Index
PWE	Parameter- Wert
STW	Steuerwort 1
ZSW	Zustandswort 1
SW1..3	Sollwert
IW1..3	Istwert



Um den Umrichter in den Zustand *Einschaltbereit* zu versetzen muss folgendes Telegramm gesendet werden:

Wort	5		6	
Byte	8	9	10	11
Bez.	STW		SW1	
Wert	04	7E	00	00

Wenn der Umrichter in den Zustand *Einschaltbereit* gewechselt ist, liefert er folgendes Antwort-Telegramm:

Wort	5		6	
Byte	8	9	10	11
Bez.	ZSW		IW1	
Wert	0B	31	00	00



Hinweis

Das Steuertelegramm muss zyklisch gesendet werden, da der Umrichter u.U. nicht innerhalb der Antwortzeit eines Telegramms den gewünschten Zustand annimmt.

9.2 Freigabe mit Sollwert 50%

Ein Frequenzumrichter, der sich im Zustand „Einschaltbereit“ befindet, soll mit 50% Sollwert im Rechtslauf freigegeben werden. Das letzte Antworttelegramm wurde wie folgt in der Steuerung empfangen.

Vorgehensweise:

- Letztes Zustandswort prüfen (ZSW **0B 31**)
- Steuerwort generieren (STW **04 7F**) und Sollwert festlegen (SW1 **20 00** (=50%))
- Antworttelegramm prüfen (ZSW **0B 37**, IW1 **20 00**)

Details:

- Ausgangsvoraussetzung (Zustandswort des Frequenzumrichters):

Wort	5		6	
Byte	8	9	10	11
Bez.	ZSW		IW1	
Wert	0B	31	00	00

- Folgendes Telegramm muss zum Frequenzumrichter geschickt werden:

Wort	5		6	
Byte	8	9	10	11
Bez.	STW		SW1	
Wert	04	7F	20	00

Der Umrichter beschleunigt den Motor an der Rampe. Wenn der Frequenzumrichter 50% Sollwert erreicht hat, antwortet er mit folgendem Telegramm:

Wort	5		6	
Byte	8	9	10	11
Bez.	ZSW		IW1	
Wert	0B	37	20	00



Hinweis

Im Bit 10 des Antworttelegramms wird der Zustand des MFR 1 gemeldet. Je nach programmierter Funktion und Zustand kann sich im Zustandswort eine Änderung ergeben.



9.3 Schreiben eines Parameters

Bei der Übertragung von Parameteraufträgen ist zu berücksichtigen, dass der Slave die Aufträge im Parameterkanal des Mastertelegramms nicht unmittelbar beantwortet, sondern dass eine positive Beantwortung sich um einen oder mehrere Kommunikationszyklen verzögern kann. Der Master muss daher den gewünschten Auftrag solange wiederholen, bis die entsprechende Slave- Antwort empfangen worden ist. Als PPO-Typ muss der PPO-Typ 1 oder PPO-Typ gewählt werden.

Der Parameter Hochlaufzeit (PNU = 102_{dez} / 66_{hex}) eines Frequenzumrichters, soll auf den Wert 10sec im Parametersatz 3 eingestellt werden. Es wird nur der PKW-Kanal betrachtet.

Da die Hochlaufzeit eine Umrichter interne Auflösung von 0.01sec hat, muss für 2sec ein Parameterwert von 10 / 0.01 = 1000 ($3E8_{hex}$) übertragen werden.

Vorgehensweise:

- Auftragskennung festlegen (Parameterwert ändern (Array Wort) = 7)
- Parameter auswählen (P 102_{dez} + 1000 = P 1102 = P $44E_{hex}$)
- Parametersatz 3 wählen (IND = 02)
- Parameterwert einstellen (1000_{dez} / $3E8_{hex}$)
- Antworttelegramm prüfen (positiv bei Array Wort = 4)

Das Telegramm setzt sich in hexadezimaler Schreibweise wie folgt zusammen:

Wort	1		2		3		4	
Byte	0	1	2	3	4	5	6	7
Bez.	PKE		IND		PWE		PWE	
Wert	74	4E	02	00	00	00	03	E8

Wenn der Auftrag vom Umrichter vollständig bearbeitet wurde, antwortet er in hexadezimaler Schreibweise mit:

Wort	1		2		3		4	
Byte	3	4	5	6	7	8	9	10
Bez.	PKE		IND		PWE		PWE	
Wert	44	4E	02	00	00	00	03	E8

WARNUNG



Die maximale Anzahl an Schreibzyklen auf das EEPROM des Frequenzumrichters ist auf 100.000 Zyklen limitiert. Ein dauerhaftes Schreiben auf das EEPROM führt daher zur Zerstörung des EEPROM.

Beim Schreiben von Parameterdaten ist daher das Schreiben in den RAM des Frequenzumrichters vorzuziehen. Die Einstellung hierfür erfolgt im Parameter P560 des Frequenzumrichters.

10. Zusatzinformationen

10.1 Gerätestammdaten – GSD- Datei

Alle Leistungsmerkmale der NORD PROFIBUS- Module sind in einer Gerätestammdatei zusammengefasst. Aufbau, Inhalt und Codierung dieser Gerätestammdaten (GSD) sind zur einfachen PROFIBUS Kommunikation in einer lesbaren ASCII Textdatei standardisiert zusammengefasst. Die GSD-Datei ist ein vom Gerätehersteller bereitgestelltes elektronisches Datenblatt. Sie ermöglichen die komfortable Projektierung der NORDAC Umrichter mit Projektierungsgeräten verschiedener Hersteller. Die GSD-Datei enthält neben den allgemeinen Informationen noch herstellerspezifische Festlegungen für die Kommunikation. Diese Festlegungen gliedern sich in drei Abschnitte:

- **Allgemeine Daten** — Hersteller- und Geräteangaben, SW- und HW-Ausgabestände, unterstützte Übertragungsraten usw.
- **Master Daten** — spezifische Parameterangaben für den Master, Upload- und Download-Möglichkeiten
- **Slave Daten** — spezifische Parameterangaben für den Slave, Anzahl und Art von I/O Kanäle, Diagnosetexte und Modulangaben bei modularen Geräteaufbau

Die normkonformen GSD-Dateien stehen kostenlos zum Download auf der Homepage von Getriebebau Nord unter www.nord.com bereit. Des Weiteren finden Sie die GSD-Datei auf der dem Frequenzumrichtern beiliegenden Dokumentations-CD (Electronic Product Documentation).

Für die Gerätereihen **vector CT, vector mc, SK 300E, SK 5xxE, SK 700E und SK 750E** stehen jeweils eine GSD-Datei für die Standard- Komponenten bis 1,5 MBaud und eine für die Sonder-Ausführungen bis 12 MBaud zur Verfügung.

- **bis 1,5 MBaud** — NORD_1_5.GSD (Modul ohne 24V Versorgung)
- **bis 12 MBaud** — NORD_12.GSD (Modul mit 24V Versorgung)

Für die dezentrale Gerätereihe **SK 2xxE** mit den **SK CU4-… bzw. SK TU4-…** Technologieboxen und separater 24V Spannungsversorgung muss die folgende GSD-Datei implementiert werden.

- **bis 12 MBaud** — NORD0BA8.GSD (SK 2xxE Technologiebox, incl. DP-V1)

Diese „neue“ GSD-Datei unterscheidet sich zu den bisherigen „alten“ GSD-Dateien in der Verwendung neuerer Module und der Erweiterung der DP-V1 Funktionalität.

Die PROFIBUS Nutzerorganisation e.V. archiviert diese Informationen herstellerübergreifend und stellt diese Informationen im Internet zur Verfügung; Download unter www.profibus.com.

10.2 Ident-Nummer

Damit der PROFIBUS-Master die unterschiedlichen DP-Geräte eindeutig identifizieren kann, werden die Slaves mit einer herstellerspezifischen Ident-Nummer gekennzeichnet. Beim Anlauf des PROFIBUS-Masters werden die Ident-Nummern der angeschlossenen DP-Slaves mit den Ident-Nummern in den vom Projektierungstool vorgegebenen Projektierungsdaten verglichen. Um

Projektierungsfehler und Fehlfunktionen auszuschließen, wird der Nutzdaten-transfer erst begonnen, wenn die richtigen Geräte-Typen mit den richtigen Stationsadressen am Bus angeschlossen sind und vom Master erkannt werden.

Die Ident-Nummern lauten für die Profibus Module von Getriebebau NORD wie folgt:

7531$_{hex}$ alle Profibus Module der Gerätereihen in diesem Handbuch

10.3 PROFIDRIVE- Standardparameter

Folgende vom PROFIDRIVE- Profil definierten Parameter sind im PROFIBUS- Modul realisiert:

PNU	Erläuterung
918	Teilnehmeradresse
927	Bedienhoheit PKW (immer 1 d.h. PROFIBUS- Schnittstelle)
947	Störnummer: Die aktuelle Störnummer wird in diesem Parameter hinterlegt.
965	Profilnummer (3.0)
967	Steuerwort
968	Zustandswort
970	Datensatz laden Wird der Parameter auf den Wert 1 gesetzt, wird eine Werkseinstellung vorgenommen und alle Änderungsbits werden auf 0 gesetzt.
971	Übernahme in den nicht flüchtigen Speicher (erfolgt immer automatisch)

Diese Parameternummern werden nicht gemappt.

10.4 Konsistente Datenübertragung

Eine SPS kann normalerweise nur Doppelworte durch E/A-Speicherzugriffe konsistent übertragen. Bei längeren Datenformaten (PKW- Kanal immer / PZD- Daten bei PPO2 oder PPO4) müssen Systemfunktionen (z.B. SFC14, konsistente Daten lesen / SFC15, konsistente Daten schreiben) verwendet werden.



10.5 Reparaturhinweise

Bei Anfragen an unseren technischen Support, halten Sie bitte den genauen Gerätetyp (Typenschild/Display) ggf. mit Zubehör oder Optionen, die eingesetzte Softwareversion (P707) und die Seriennummer (Typenschild) bereit.

10.5.1 Reparatur

Im Reparaturfall ist das Gerät an folgende Anschrift einzusenden:

NORD Electronic DRIVESYSTEMS GmbH

Tjüchkampstraße 37

26605 Aurich

Bei evtl. Rückfragen zur Reparatur wenden Sie sich bitte an:

Getriebebau NORD GmbH & Co. KG

Telefon: 04532 / 401-515

Telefax: 04532 / 401-555

Wird ein Frequenzumrichter zur Reparatur eingeschickt, kann keine Gewähr für eventuelle Anbauteile, wie z.B. Netzkabel, Potentiometer, externe Anzeigen etc. übernommen werden!

Bitte entfernen Sie alle nicht originalen Teile vom Frequenzumrichter.



Hinweis

Es sollte nach Möglichkeit der Grund der Einsendung des Bauteil/Gerätes vermerkt werden. Ggf. ist mindestens ein Ansprechpartner für Rückfragen anzugeben.

Dies ist wichtig, um die Reparaturzeit so kurz und effizient wie möglich zu halten.

Auf Anforderung bekommen Sie auch einen passenden Rückwarenschein von Getriebebau NORD.

Wenn nicht anders vereinbart, wird das Gerät nach erfolgter Überprüfung / Reparatur in Werkseinstellungen zurückgesetzt.

10.5.2 Internet Informationen

Zusätzlich finden Sie auf unserer Internet-Seite das umfassende Handbuch in deutscher und englischer Sprache: www.nord.com



10.6 Sachwortregister

Adresse	Zugewiesene bzw. festgelegt Kennzeichnung eines DP-Slaves.
ASIC	Applikationsspezifischer integrierter Schaltkreis
Baudrate	Übertragungsrate bei seriellen Schnittstellen in Bits pro Sekunde
Binär-Code	Ist die Bezeichnung für einen Code, der Nachrichten durch „0“ und „1“ Signale überträgt.
Bit / Byte	Ein Bit (binary-digit) ist die kleinste Informationseinheit im Binärsystem, ein Byte besteht aus 8 Bits.
Broadcast	In einem Netzwerk werden alle angeschlossenen Slave-Teilnehmer zugleich vom Master angesprochen.
DPM1	DP-Master Klasse 1, führt den Nutzdatenverkehr zu den DP-Slaves durch. Der DPM1 ist das zentrale Automatisierungsgerät bei PROFIBUS DP.
DPM2	DP-Master Klasse 2, ermöglicht neben den Nutzdatenverkehr zu den DP-Slaves noch weitere ereignisgesteuerte Funktionen, wie Steuerungs-/Inbetriebnahme und Projektierungsaufgaben. Der DPM2 ist ein Projektierungs- oder Konfigurations-Gerät bei PROFIBUS DP.
DP	Protokoll für Dezentrale Peripherie, beschreibt beim PROFIBUS DP die Verbindung zwischen dem Automatisierungsgerät und den Busteil-nehmern und ist eine genormte Spezifikation.
DP-V0	Die zentrale Steuerung (Bus-Master) liest zyklisch die Eingangsinformationen (z. B. Istwerte und Zustandsword) von den Slaves und schreibt die Ausgangsinformationen (z. B. Steuerword und Sollwerte) an die Slaves.
DP-V1	Bei der Leistungsstufe DP-V1 kann zusätzlich ein azyklischer Datenverkehr zwischen der zentralen Steuerung (Bus-Master) und den angeschlossenen Slaves erfolgen. Die Übertragung der azyklischen Daten erfolgt parallel zum zyklischen Datenverkehr zwischen den Bus-Teilnehmern
GSD	Geräte-Stamm-Daten Elektronisches Gerätedatenblatt
ISO	Die Internationale Organisation für Standardisierung (Normung) ist die internationale Vereinigung von Normungsorganisationen und erarbeitet internationale Normen in allen Bereichen mit Ausnahme der Elektrik und der Elektronik aus.
I&M	I&M steht für „Identification & Maintanance Functions“ und ist eine Funktionalität der PNO für alle PROFIBUS Geräte die den azyklischen Datenverkehr unterstützen.
OSI-Schichtenmodell	Das Open Systems Interconnection Reference Model, kurz OSI definiert die zur Datenkommunikation erforderlichen Elemente, Strukturen und Aufgaben und ordnet diese zeitlich dem Kommunikationsablauf zugeordnet, sieben aufeinander aufbauenden Schichten zu.
PROFIBUS DP	PROFIBUS DP ist eine Feldbus-Variante für die Fertigungs-automatisierung. Als Übertragungstechnik wird die RS485 Schnittstellen genutzt. Das DP-Kommunikationsprotokoll unterscheidet sich in seiner Leistungsstufe und unterschiedlichen Applikationsprofilen.

10.7 Abkürzungen

AIN	Analog Eingang
AOUT	Analog Ausgang
DI (DIN)	Digital Eingang
DO (DOUT)	Digital Ausgang
DP	Dezentrale Peripherie
EEPROM	Nicht flüchtiger Speicher
EMV	Elektromagnetische Verträglichkeit
FU	Frequenzumrichter
GND	Ground
HW	Hardware
IND	Index
IO (I/O)	In-/ Out (Eingang / Ausgang)
IW	Istwert
LED	Leuchtdiode
P	Parametersatzabhängiger Parameter
Pxxx	Parameternummer
PKE	Parameter-Kennung
PNO	PROFIBUS Nutzerorganisation
PPO	Parameter- Prozessdaten- Objekt
PWE	Parameter- Wert
PZD	Prozessdaten
STW	Steuerwort
SW	Software-Version, P707
ZSW	Zustandswort



Stichwortverzeichnis


NORD
DRIVESYSTEMS

NORD DRIVESYSTEMS GROUP

www.nord.com/locator

Headquarters:

Getriebebau NORD GmbH & Co. KG
Rudolf-Diesel-Straße 1
D - 22941 Bargteheide
Fon +49 (0) 4532 / 401 - 0
Fax +49 (0) 4532 / 401 - 253
info@nord.com
www.nord.com



Mat. Nr. 607 0201 / 2612